Bonvicini



ISTRUZIONI DIVERSE
CONCERNENTI L'OFFICIO
DELL'
ARCHITETTO CIVILE,

Ed inservienti d'elucidazione, ed aumento alle Istruzioni Elementari d'Architettura già al Pubblico consegnate;

OVE SI TRATTA

DELLA MISURA DELLE FABBRICHE, DEL MOTO, E DELLA MISURA DELLE ACQUE CORRENTI, DELL' ESTIMO DE' BENI, DEL MIGLIO COMUNE D'ITALIA, DEI PONTI, E DI PRESSOCHE OGNI SORTA DI FABBRICHE, ED ORNAMENTI D'ARCHITETTURA CIVILE;

DIVISE IN LIBRI DUE

E

DEDICATE ALLA GRAN VERGINE, E MADRE DI DIO

MARIA SANTISSIMA

DA

BERNARDO ANTONIO VITTONE,

ARCHITETTO ACCADEMICO DI S. LUCA IN ROMA.



LUGANO)(MDCCLXVI.)(

Per gli Agnelli, e Comp.

III.

ILLIBATISSIMA, E GLORIOSISSIMA

VERGINE, MADRE DI DIO.



E alcun bene per avventura può in Terra l'Umana induſtria produrre, di laſsù certamente, ove in trono profondamente adorabile in un col Divin Figlio ſtate l'Univerſo reggendo; qual dono, ch' eſſo è, della munificenza d'un Dio (*Eccl.* 3. 13.) ſi vuole dal Uomo, che di ragione non manchi, ſempre mai riconoſcere (*Math.* 22. 21.); e tale com' effetto rimirarſi proveniente dalla Pietà ſingolariſſima del cuore tutto liberal d'una Madre, qual Voi, o GRANDE AMABIL VERGINE, ſiete, ſempre attenta a' biſogni de' Figlj, nè ſtanca giammai d'impiegare a pro de' medeſimi appreſſo al celeſte lor Padre l'eſquiſitezza poſſentiſſima de' proprj meriti (*Eccl.* 3. 3. *et Sap.* 7. 27.), come quella, di cui non ſenza ragione ſta ſcritto (*Prov.* 8. 31.) volere ſiano le delicie Voſtre il trovarvi co' Figliuoli degli Uomini. A tanto io dunque, ò DIVINA POSSENTISSIMA REGINA, riflettendo, e debitore alla ſovrana Voſtra liberalità riconoſcendomi

di questi nuovi pochi Saggj d'Architettura, dei quali sto ora per far partecipi gli Studiosi di sì bella Facoltà; penso non potere altrimenti adempiere al mio dovere, che con fare alle glorie dell' Altezza Vostra ammirabile di detti Saggj non meno, che degli atti i più ossequiosi, e i più divoti del cuor mio un' umile offerta. A Voi per tanto, O GRAN MADRE, gli offerisco, a Voi gli dedico, a Voi gli dono; e come tali l'ardir darommi, col perdon Vostro, di decorar loro la fronte co' raggi vivissimi di quel Nome, onde sì nobilmente andate, e con tanta gloria adorna (*Luc.* 1. 27.). Ben è vero, ò specchio purissimo di Divinità (*Sap.* 7. 26.), che se alla dappocaggine si riflette, ed a' demeriti di chi ve l'offerisce, ossèquio non è questo, che degno andar possa d'alcuno, benchè menomo de' Vostri sguardi: ma non perciò dubitare già deggio, che men siate per mostrarvi propensa a secondare i desiri tuttochè languidi di colui, il quale, abbenchè di quanti quaggiù in Terra v'adorano, il più vile, ed il più abietto riconoscasi, ciò non ostante, nell' infinita ognora, ed inestimabile Vostra benignità confidando, cotanto osa al Solio Vostro appressarsi; mentre considero, che se alla Grandezza, e Perfezion Vostra convenire tai Saggj non possono per difetto, che di merito v' ha nell' Offerente; non lasciano però d'appartenervi, stante che lineamenti eglino sono d'Architettura;

lineamenti vale a dire d'un' Arte, la quale non ſenza ragione dir puoſſi propria a Voi eſſere, e ſpecialmente diletta. Imperciocchè di Voi, o ALTISSIMA SIGNORA, ſi legge aver fin da principio, allorchè queſta elementar Macchina fondando ſtavaſi, atteſo in un col Divin Facitore ad architettarla, le coſe tutte componendo (*Prov.* 8. 30.), ed opera eſſer ſtata della ſapientiſſima mano Voſtra la Fabbrica di quella miſtica Caſa, cui ſette reggono le colonne da Voi ſteſſa operate (*Prov.* 9. 1.). Aggiungo l'eſſer Voi quel Muro cotanto felice, ſovra cui gli eterni ſpiratori, qual ſorella rimirandovi (*Cant.* 8. 8.), come quella, in cui di virtute l'inſuperabil Monte concentraſi, (*Eccl.* 26. 24.) fortezze decretarono edificarvi d'argento (*Cant.* 8. 9.); Voi eſſer quella fortunatiſſima Porta con tavole di nobil cedro dagli ſpiratori ſteſſi deſtinata commetterſi (*ibid.*). Aggiungo, che eſſendo i Diſegni, che quivi contengonſi, per lo più di Fabbriche di Chieſe, così come in queſte, a meno far non ſi può, che in quelli ancora al vivo ſimboleggiata dimoſtriſi quella Dignità, che in Voi sì altamente, e con tanta gloria Voſtra ſi ammira nell' eſſer ſtata preſcielta a ſervir, qual Tempio vivo di Tabernacolo, in cui Umanato abitaſſe il Voſtro, il mio, l' univerſal Creatore: onde oltre a quello di Figlia, il pregio a conſeguire veniſte di Madre, e di Spoſa inſieme di Dio (*Luc.* 1. 35.)

Aggiun-

Aggiungo . . . . Ma, a che ſto ſifatti motivi adducendo ? E dove mai , meſchino me , lo ſtolto mio penſiere traſportami ; mentre parto ſuppongo del mio ingegno ciò , di cui ne ſiete Voi, più che io ſteſſo , l'Artefice (*Sap.* 8. 6.)? Deh il fallo perdonate , ò GRAN MADRE ; e giacchè dubitare più non poſſo, che ſiate per aggradire, come di coſa Voſtra, l'offerta , che a Voi fo ; perſuaſo non darſi bene , cui non ſi poſſa dall' ampliſſima benignità Voſtra l'Umano cuore promettere (*Sap.* 6. 17.), pregovi Prodigio ammirabil, che ſiete di bell' amore (*cant. tot. et præſert.* 8. 7. & *Eccl.* 24. 24.) vogliate inſiememente alla offerta l'Offerente ancora pietoſamente riguardare; e liberale in oltre moſtrandovi delle continue Voſtre beneficenze , quella Materna Benedizione , che a terra proſtrato umilmente da Voi implora , largamente doniate , non meno , che agli altri , a colui , che in realtà ſi riconoſce , ed in un ſi confeſſa .

Della Sovranità Voſtra .

L'infimo , e 'l più indegno Servo
L'ARCHITETTO BERNARDO VITTONE .

PASSI

PASSI DEL SACRO TESTO

CITATI NELLA PRECEDENTE LETTERA.

Eccl.	3.	v. 13.	Omnis enim homo, qui comedit, & bibit, & videt bonum de labore suo, hoc donum Dei est.
Math.	22.	21.	Reddite ergò, quæ sunt Cæsaris, Cæsari; & quæ sunt Dei, Deo.
Eccl.	3.	3.	Deus enim judicium Matris exquirens firmavit in Filios.
Sap.	7.	27.	Et cum sit una, omnia potest.
Prov.	8.	31.	Et deliciæ meæ, esse cum filiis hominum.
Luc.	1.	27.	Et nomen Virginis Maria.
Sap.	7.	26.	Candor est enim lucis æternæ, & speculum sine macula Dei Majestatis, & imago bonitatis illius.
Prov.	8.	30.	Cum eo eram cuncta componens.
Prov.	9.	1.	Sapientia ædificavit sibi domum, excidit columnas septem.
Cant.	8.	8.	Quid faciemus sorori nostræ in die quando alloquenda est?
Eccli.	26.	24.	Fundamenta æterna supra petram solidam; & mandata Dei in corde Mulieris sanctæ.
Cant.	8.	9.	Si murus est, ædificemus super eum propugnacula argentea: si ostium est, compingamus illud tabulis cedrinis.
Luc.	1.	35.	Spiritus Sanctus superveniet in te, & virtus Altissimi obumbrabit tibi. Ideoque & quod nascetur ex te sanctum, vocabitur Filius Dei.
Sap.	8.	6.	Quis horum, quæ sunt, magis quam illa est artifex?
Sap.	6.	17.	Et in omni providentia occurrit illis.
Cant.	8.	7.	Aquæ multæ non potuerunt extinguere charitatem, nec flumina obruent illam.
Eccl.	24.	24.	Ego Mater pulchræ dilectionis.

PASSI DEL SACRO TESTO

Citati nella Dedicatoria del primo Volume d'Architettura sotto il titolo d'Istruzioni Elementari .

Eccl. 1. 7.	Ad locum , undè exeunt flumina , revertuntur , ut iterum fluant .
Psalm. 112. 5. & 6.	Quis ficut Dominus Deus nofter , qui in altis habitat , & humilia refpicit iu cœlo , & in terra ?
Prov. 23. 26.	Præbe Fili mi cor tuum mihi .
3. *Reg.* 5 & 6.	Ex integro .
Ezech. 40. 41. & 42.	Ex integro .
Apoc. 21. 3.	Ecce Tabernaculum Dei cum hominibus , & habitabit cum eis .
Gen. 1. 26.	Faciamus hominem ad imaginem , & fimilitudinem noftram .
Jer. 29. 28.	Longum eft : ædificate Domos , & habitate .
Psalm. 126. 1.	Nifi Dominus ædificaverit Domum , in vanum laboraverunt qui ædificant eam . Nifi Dominus cuftodierit civitatem fruftra vigilat qui cuftodit eam .
1. *Corint.* 3. 16.	Nefcitis quia Templum Dei eftis , & Spiritus Dei habitat in vobis ?
Ibid. 6. 19.	An nefcitis quoniam membra veftra Templum funt Spiritus Sancti ?
Jer. 1. 10.	Ecce conftitui te hodie fuper Gentes , & fuper Regna , ut evellas , & deftruas , & difperdas , & diffipes , & ædifices & plantes .
Eccl. 49. 9.	Confecratus eft Propheta , evertere , & eruere , & perdere , & iterum ædificare , & renovare .
Apoc. 21. 16.	Et civitas in quadro pofita eft , & longitudo ejus tanta eft quanta & latitudo &c. , & longitudo , & altitudo ejus æqualia funt .
Ibid. 27.	Non intrabit in eam aliquod coinquinatum .

PRE-

PREFAZIONE.



Onsiderando l'aggradimento, cui parmi, che appresso le Persone studiose incontrato abbiano le Elementari Istruzioni d'Architettura già da me pubblicate, per cui impegnato trovomi a far loro parte di que' ulteriori saggi, che promisi fare seguire alle dette Istruzioni, ed al desio altresì pur riflettendo, il quale più che giusto ho scorto in alcuni, che apportato venga loro con qualche ulterior spiegazione alquanto più di chiarezza, e di facilità all' intelligenza d'alcune parti di esse, le quali con loro stessi anch' io pure conosco essersi per soverchia brevità di discorso un po' troppo scarsamente spiegate; penso esser di ragione il tentare di soddisfar sì agli uni, che agli altri colla produzione, che ora fo di queste nuove Istruzioni. Contengonsi in queste, oltre alcuni discorsi inservienti a rischiarire le dette parti, varie altre notizie pure, che di molto possono a mio avviso il genio appagare di coloro, che ansiosi vanno de' mezzi valevoli, dopo li primi generali Elementi, a facile render loro la traccia, che guidare gli dee all' acquisto delle più alte Architettoniche Percezioni.

Presentasi adunque quì in primo luogo un breve Trattato pratico di Misura, in cui il modo specialmente additasi di misurare le Volte, come quelle, che per la varia, e stravagante loro forma sovente sono nella misura delle Fabbriche a' Misuratori d'inciampo, e di cagione all' errare. Imperocchè egli è certo, che, tolte quelle, che diconsi a botte, Volte non sonovi, in quanto al modo, in cui perlopiù fare si sogliono, delle quali (per quanto io sappia) data fin ora in luce siasi regola per misurarle, la quale, se non precisamente, cotanto almeno s'approssimi al vero, che compatibilmente servir possa in pratica, nè luogo lasci a temere di troppo sensibile errore. Molte, lo sò, sono quelle, che a tal proposito vanno tutto dì manuscritte in giro per le mani de' Misuratori; nè, se ben stimo, alcuno ve n' ha, che non ne vada riccamente provisto. Ma

che giova? Se regole elle sono, che certezza per lo più in se vantare non possono maggiore di quella, che conciliare lor possa la nuda autorità d'un Perito, che nel produrle altra scorta, o fondamento al più forse non ebbe, che una semplice prova, che meccanicamente fatto avrà con stendere in piano per via di modello la curvità d'una Volta, senza accorgersi, che cangiando proporzione in una stessa specie di Volte le lunghezze colle larghezze, e le une e le altre colle altezze, vengono pur anche a cangiar proporzione le parti superficiali, che le compongono; e che non basta il sapere, che una regola sia buona per misurare una Volta determinata ad una certa proporzione di dimensioni, per poterla credere abile per le altre ancora di simile specie, se ragione non v'ha, che universal la dimostri, ed a quelle tutte applicabile. Infatti essendosene esaminato più d'una, si sono trovate, quali si presentivan, fallaci. Quindi stimato si è di prescindere intieramente da esse; e solo ritenendo, quai sodi, ed infallibili principj, quelle, che per la sfera, e le di lei parti, e per l'Unghia Cilindrica li Matematici insegnano, venir da esse, coll' opportuno riguardo alla varietà, e natura de' casi, tutte quelle altre deducendo, che inservir debbono a misurare le superficie, per le quali non ci danno essi regola alcuna: poichè in quanto a quelle, che lasciato ce n' ha il P. D. Guarino, oltre all' esser per lo più oscure, e difficili, e poco ad un semplice Misuratore intelligibili, al vero talora, per non so quale innavvertenza dell' Autore stesso per altro sagace, non reggono. Tale è il fonte, tal la natura delle regole, che quì si vengono per la misura di dette superficie, e delle sovra espresse Volte additando; e ben mi persuado, che meno seco non portino, e di brevità, e di chiarezza di quanto ne può la comune pratica esigere, per averne a far uso.

Seguono dopo questo breve Trattato varie Annotazioni sopra il Sistema, che nelle suddette Elementarj Istruzioni contiensi, delle acque correnti, e susseсutivamente la maniera per via d'esempj espressa di formar attualmente il calcolo nella misura di tali acque; cosa, che intieramente ivi erasi ommessa; e senza del che ben conosco, che mal vi si poteva, chi ben non si trovasse ne' Matematici Rudimenti versato, appigliare. Passando indi al metodo già proposto per devenire con facilità alla regolare distribuzione della Pianta d'un Edificio relativamente alle di lui aperture, stante che come cosa nuova, ed a cui avvezza ancora non è la mente degli Architetti, pareva che restasse, in ordine alla sua applicazione, in qualche oscu-

rità

rità ; perciò pure ſi prende quivi a darne ulteriore, e più chiara ſpiegazione.

Ciò sbrigato ſi paſſa a ragionare dell' Eſtimo de' Beni sì ſtabili, che mobili, il modo accennando, che deve un valente Eſtimatore oſſervare per ben maneggiarſi, e rettamente procedere in eſſo. Al che in ſeguito prendeſi a diſcorrere ſovra il miglio volgarmente chiamato comune d'Italia, e ſucceſſivamente ſovra la materia dei Ponti; ſoggetti entrambi di non lieve importanza, nè abbaſtanza finora da alcuno, per quanto io ſappia, ſchiariti.

L'aver poi io ſperimentato quanto difficil coſa rieſca ad un Principiante, terminati che ha gli ſtudj neceſſarj, il darſi giuſta le occorrenze all' eſercizio di ſua Profeſſione, quando ancora aſſiſtito non va da oſſervazioni, che viaggiando abbia potuto fare ſovra le opere de' valenti Architetti, atte a preſentargli alla fantaſia idee, e penſieri al di lui propoſito confacenti; ovvero di libri, a cui aver poſſa in tali emergenti ricorſo, mi ha dato motivo di ſoggiungervi un ammaſſo, che ho fatto a tal propoſito di varj Diſegni, che parſi mi ſono i più atti a potere a tali Principianti ſervir d'Eſemplare. Rappreſentano i detti Diſegni varj Edificj, ed ornamenti, che a tal fine ſcielſi fra quelli, cui dato mi ha l'occaſione motivo di eſcogitare, o per mandarli giuſta le commeſſioni impoſtemi ad eſecuzione, o per compiacere il puro genio di mia inclinazione, provando meco ſteſſo la maniera, in cui mi vi ſarei potuto, occorrendo a me il caſo, appigliare. E per ſecondare tal mio intento, difficoltà non ebbi già alcuna d'inſerire fra' detti Diſegni alcune poche ſcale già poſte nelle ſovra mentovate Elementarj Iſtruzioni; le quali però rapportate qui ſonoſi in più grande forma, affine d'arrecar loro tutta quella, e diſtinzione, e chiarezza, di cui per bene eſſere inteſe tenean per anco biſogno. E perchè l'intento mio pure è di dare ad un tale ammaſſo quell' aſſortimento, che per me puoſſi maggiore; però ove fra le coſe mie riuſcito non mi è di trovare idea, o penſiere confacente al propoſito, ſono ricorſo alle coſe altrui, ſcegliendo fra le varie, che mi trovai avere per uſo mio viaggiando raccolto, quelle, che parſe mi ſono all' uopo maggiormente opportune. Nè crederei già d'ingannare me ſteſſo al perſuadermi, che ſo, conſiderando la varietà colla nuovità inſieme de' penſieri, che in ogni genere ho quì, e di Fabbriche, e d'Ornamenti conſerto; che v'abbia, chiunque vorrà di queſte Produzioni far uſo, a trovar coſa valevole a ſvegliargli la fantaſia; così che ſia per riuſcire a lui facile nelle occaſioni, che preſentar ſe gli poſſono, all' eſcogitazio-

tazione eccitarsi di nuove leggiadre idee, e di concetti all' esigenza adattabili dell' occorrente bisogno.

Ma, confesso il vero, se quì han termine le mie fatiche, ciò non già avviene, perchè più oltre non stendansi i miei concetti; ma sì solamente perciò, che più avanti portar non possono le forze mie i loro Prodotti. Dicolo chiaro, non è questa mia, che un semplice abbozzo di quell' Opera, di cui viva ho ognora in mente l'idea non senza rammarico di non poterle per me dar perfezione, e rammarico altrettanto maggiore, quanto più grande scorgo il vantaggio, che a trar ne verrebbero gli studiosi di quest' Arte. Ed in vero chi è, per poco che di studio egli abbia, e d'esercizio nella medesima, e per poco che abbia d'attenzione impiegato nella lettura anche de' più classici Autori, il quale non sappia mancare ai loro scritti un certo che pur assai importante per far sì, che vi possano li detti studiosi trovare que' lumi, che loro sono necessarj per rendersi a sufficienza istrutti, ed intelligenti in tal' Arte? E perchè ciò, se non perche troppe, e troppo varie, ed intricate sono, e troppo in conseguenza difficili a conseguirsi le scienze, le facoltà, e le materie, che perfettamente saper deonsi da uno Scrittore Architetto, per potere i precetti, e le cose sue dotare di quelle condizioni, che sole far le potrebbero quali perfette parti mirare? Onde ne avviene, che non trovandosene per lo più, chi scrive, bastantemente provvisto, non può che imperfette fuori dar le sue produzioni, non senza grande, ed incomodo, e pregiudicio della Gioventù, la quale per quanto attorno agli scritti loro s'aggiri, raro è che appieno vi trovi, ed in legittima forma ragionato ciò, ch' ella vi si fa per istruirsi, a cercare; sventura, che a lei poi è cagione d'andar, come a' più accade, operando a tentone, e di metter in tal modo a rischio, in un colla spesa dell' Opera, la propria sua riputazione. Da gran tempo è già, che pensando io stava sovra un sì fatto pregiudizio di quest' Arte, non meno pure, che sulla maniera, nella quale vi si sarebbe potuto provvedere. Dopo lungo pensare ne ho il mezzo (e tale a mio avviso può facilmente esser l'unico) finalmente scoperto; nè certo in vano parmi, che lusingar mi potrei d'averla indovinata, se come certa a me pare l'efficacia del mezzo, certo egualmente pur fossi, che v'avessero, come io hò principiato a por mano coloro fra' Matematici, ed Architetti, a' quali essendo riuscito, od occorendo che riesca di produrre cosa alcuna importante di nuovo in materia di fabbriche, o di schiarire metodicamente qualche difficoltà concernente quest' Arte, o pure di ritro-

trovar cosa, che ad essa possa recare vantaggio, si trovano in stato d'andar continuando, e via più arricchendo la presente Raccolta. Imperocchè in tal modo ciò, che per i motivi sovra addotti non può per se solo un' Architetto effettuare, coll' opera, e collo studio di molti a ridur verrebbesi col tempo finalmente a perfezione; cosa, che non poco recherebbe ad essi di gloria, e di vantaggio a questa sì nobile, e sì commendevole Arte. E ciò tanto più agevolmente effettuar si potrebbe, quanto che, facile essendo, che trovando ella per la singolarità de' suoi pregj un qualche Mecenate, che la cura s'incarichi d'unirne insieme, e alla stampa consegnarne i Prodotti; altro ad essi non costerebbe, che il solo incommodo di stendere in carta i lor ritrovati, accompagnati, ove ve ne fosse il bisogno, degli opportuni Disegni, e quelli fare al detto Compilatore tenere.

Era mio pensiere d'unire quì in seguito alle presenti Istruzioni una Raccolta, che già tengo in appresto, di quelle leggi, che nel Codice, ne' Digesti, e nelle Novelle di Giustiniano disperse trovansi, concernenti le servitù sì civili, che rustiche, gli Edificj, i fondi campestri, e la condotta dell' acque; come altresì delle sentenze più essenziali de' Giureconsulti, e specialmente del Dottore Bartolommeo Cepolla sovra le dette servitù, come notizie, che al dir di Vitruvio sono necessarie all' Architetto; e ben conosco il pregio, che apportato avrebbe a questo Volume l'avervele inserte; atteso che nissuno fin ora v' ha, che io sappia, il quale dato siasi la pena di togliere con una sì fatta produzione a quegli Architetti, a cui cale il rendersi in tutto abili al loro officio, l'incomodo di dover quelle andare non senza grande stento, e tedio loro mendicando da' libri de' Giureconsulti; ma perchè di troppo grande veniva ad esserne la mole, pertanto ho stimato non dover d'avantaggio ingrossare il detto Volume, riservandomi di mandarlo a pubblica luce a più congrua occasione, se al Cielo piacerà, e scorgerò, che continuino gli studiosi ad onorar col benigno loro aggradimento le deboli, e meschine mie fatiche.

Ben mi rendo intanto persuaso, che le Persone di senno non disapproveranno quella facilità, ch' è in me di secondare l'inclinazione, che naturalmente mi porta ad impiegarmi a pubblico beneficio, ancorachè possa ciò a me riuscire di discapito nel produrre, che fo le cose mie presso che in tutto sprovviste di que' requisiti, che pur troppo ricercansi per poterne giustamente dal Pubblico sperare un beni-

benigno compatimento ; maſſimamente ove avere ſi voglia riguardo alla difficoltà , che v' ha di rendere appagato il genio di tutti, ſtante la diſparità , che naturalmente ſi dá tra l' operare di una , e quello d'un' altra Nazione , reſtando affatto impoſſibile il potere egualmente ad eſſe aggradire . E quì ben conſta maggiormente avere di forza in me avuto la fiducia , che poſta ho nell' altrui umanità , onde abbia ad eſſere nelle mie debolezze ſcuſato , che il timore , cui ſtettero queſte ognora in me producendo della pubblica da me meritata cenſura . E certo con migliore conſiglio avrei a colui , che a ciò fare ſpronommi , e con aſſai più di ragione , che il ſaggio di lui Compoſitore a quel ſuo Amico , che a nuovi ſcritti eſortavalo, potuto in riſpoſta inviare il ſeguente :

S O N E T T O

SPirto gentil , che tutto al Ciel rivolto
Sogni ſtimate, ed ombre vane , e fumi,
E poche roſe in mezzo a molti dumi
Quanto ha di bello il terren globo accolto;

Poichè alla Patria il dir mio pare incolto ,
E ch' al ſecondo vol l'ale mi ſpiumi ,
Come volete voi , ch' io più conſumi
Carta , e mi tinga al fin di ſcorno il volto ?

Meglio ſarà che metta io ſteſſo il freno
Al van deſio d'onor , e tenga aſcoſa
L'opra , u' l'occhio d'invidia non s'eſtenda ;

Che per far chiara oltra 'l Danubio , e 'l Reno
La fama altrui , la mia già tenebroſa
Dar per ſegno al ſuo ſtral, ch' ognor l'offenda.

LI-



LIBRO PRIMO

Il quale contiene le notizie concernenti la Misura delle Fabbriche, il Moto, e la Misura delle acque correnti, e la maniera nuovamente escogitata per distribuire regolarmente gli Edificj.

DIVISO IN TRE SUPPLIMENTI.

SUPPLIMENTO PRIMO

In cui si tratta della Misura delle Fabbriche;

DIVISO IN DUE SEZIONI.

SEZIONE PRIMA.

Della Misura di varie Figure sì piane, che solide, inservienti di fondamento a quella delle Volte.

PROBLEMA I.

Ritrovar la superficie de' Triangoli mistilinei, che restano nei quattro angoli d'un Quadrato, entro cui vi sia iscritto un Cerchio, o d'un Rettangolo, in cui iscritta vi sia un' Elisse.



Si avrà la superficie di qualunque Triangolo mistilineo ABC composto dalle due rette AB, BC facienti angolo retto in B, e dalla quarta di cerchio AC; o FEG composto dalle due rette ineguali FE, EG facienti pure angolo retto in E, e dalla quarta d'Elisse FG, con moltiplicare uno de' loro lati per li tre quattordice- *Tav. 1. Fig. 1.* *Fig. 2.*

dicesimi dell' altro, ovver moltiplicando intieramente un lato per l'altro, e prendendo li tre quattordicesimi, vale a dire un settimo e mezzo del Prodotto. Così supposto sia il lato EF del secondo di essi Triangoli Piedi 14., ed il lato EG Piedi 20., moltiplicando il

Lato maggiore EG	Piedi 20.
per li tre quattordicesimi dell' EF, che sono	3.
S'avrà di Prodotto, e per la quantità superficiale d'esso Triangolo FEG	Piedi 60.

PROBLEMA II.

Ritrovar la superficie d'un Anello piano, e sue parti.

Fig. 3. La superficie si troverà dell' intiero Anello AHBI moltiplicando la circonferenza media EGH, ovvero la metà della somma delle due estreme ABH, ed ICD per la larghezza AI d'esso Anello; il Prodotto sarà la supercificie cercata.

Ma se si vorrà soltanto la superficie della di lui porzione ADB, si moltiplicherà allora l' arco medio EFG, oppur la metà della somma degli estremi AFB, ed IDK per la di lui larghezza AI; ed il Prodotto sarà come avanti la bramata superficie.

PROBLEMA III.

Ritrovar la superficie d'un Anello curvo, il cui modine sia una porzione della circonferenza d'un Cerchio, d'un' Elisse, o d'altra figura, come pure delle di lui parti.

Fig. 4. Si moltiplichi la circonferenza media ABCD, se la superficie ricercasi dell' intiero Anello, ovvero l'arco medio ABC, se quella soltanto si vuole della di lui parte EBH; per la circonferenza EGF del Cerchio, ovvero Elisse, o di qualsisia altra Figura, che gli dà il modine; ed il Prodotto sarà la superficie richiesta.

PRO-

PROBLEMA IV.

Ritrovare la ſuperficie conveſſa di ciaſcheduno de' due pezzi, ne' quali diviſo troviſi un quarto rettangolo di Cilindro da un piano, il quale nel ſegarlo paſſi da un capo per il lungo d'uno de' di lui lati, e dall' altro per l'angolo diagonalmente oppoſto al lato medeſimo.

Sia un quarto Cilindrico ABCDE ſegato da un piano, il quale paſſando per il lato BC, e per la diagonale CE ne ſparta la ſuperficie conveſſa ABED in due altre BED, e BEA, delle quali maggiore è la prima; minore la ſeconda: ſe ne rinverrà la ſuperficie in queſto modo. Riſpetto alla prima BED, ſi moltiplicherà il lato ED per l'altezza BC, ovvero per i ſette undecimi dell' arco BD; e sì per l'uno, che per l'altro verſo prodotta ne verrà la di lei ſuperficie. In quanto alla minore BAE, ſi moltiplicherà il lato medeſimo ED, o ſia AB, che è lo ſteſſo, per i quattro undecimi dell' arco AE, o ſia BD; ovvero s'aggiungerà ad EF il ſettimo d'AF, e della ſomma preſane la metà, ſi moltiplicherà per queſta parimente la lunghezza AB; ed il Prodotto ne darà la giuſta quantità, come richiedeſi. La ſeconda di queſte Regole è anche adattabile a que' quarti di sì fatto genere, che provengono da un Cilindro di baſe elittica. *Fig. 5.*

PROBLEMA V.

\# *Ritrovar la ſuperficie conveſſa d'una ſemisfera, come pure d'una ſemisferoide di baſe circolare, sì tozza, che acuta.*

Sì della ſemisfera, che della ſemisferoide di baſe circolare già ſi è data la maniera di trovarne la ſuperficie, almeno implicitamente, ai Problemi 5. e 7. del Cap. 2. dell' Articolo della Miſura, che ſta poſto nelle ſovramentovate Iſtruzioni d'Architettura, ove ſi può ella vedere: ma ciò non oſtante ho ſtimato non dover quì ommettere la maniera, che or paſſo a ſoggiungere eſplicitamente per dette ſemifigure, per eſſer queſta egualmente adattabile tanto all' una, quanto all' altra di dette figure, e per eſſer, in quanto alla ſemisferoide, aſſai più facile, e più breve di quella, che ſi è data nel ſuddetto Problema 7.

Sì della ſemisfera adunque, che della ſemisferoide, purchè

\# Vedi Ozanam -- recreations mathematiques, et phisiques... [illegible] partie; Architecture -- Problem X. Page 367, et suivantes; Tome III. -- Nouvelle Edition totalement refondue, et considerablement augmentée par M. C. G. F. -- (1778) (per le sferoidi soltanto Ovali); e pure Vedi Seguin -- per entrambe le sferoidi.

ſia queſta di baſe circolare, ſi avrà la ſuperficie conveſſa, vale a dire la ſuperficie sferica, o sferoidea, che l'avvolge, ſe uniraſſi l'altezza al ſemidiametro della baſe, e preſane della ſomma la metà ſi moltiplicherà coll' intiera circonferenza della baſe medeſima, il prodotto ſarà la ricercata ſuperficie.

ESEMPIO

Sia il ſemidiametro della baſe — —	Trab. 3. 3.
- - l'altezza della ſemisferoide — — —	2. 3.
Sarà la ſomma loro — — —	Trab. 6.
La metà della quale è — — —	Trab. 3.
Che moltiplicati per la circonferenza della baſe, cioè per	22.
Danno di ſuperficie — — —	Trab. 66.

PROBLEMA VI.

Ritrovar la ſuperficie conveſſa d'una ſemisfera di baſe quadra, e de' ſegmenti di eſſa.

Fig. 6. Ciaſcuna delle quattro AEB, BEC, CED, DEA eguali parti, che compongono l'intiera ſuperficie conveſſa d' una sì fatta ſemisfera BAECD, diviſa egualmente per mezzo in modo, che il taglio paſſi pel di lei apice, forma due porzioni, come BEIF, FIEC in tutto ſimili alla maggiore delle due ſuperficie coſtituenti l'intiera ſuperficie conveſſa d'un quarto d' un Cilindro, delle quali abbiamo diſcorſo nel Problema quarto, coſicchè il ſemilato BF in queſta figura rappreſenta il lato ED nella figura 5. di detta ſuperficie cilindrica; così la ſemilarghezza FG il lato DC; e l'altezza EG l'altezza BC. Nella ſteſſa maniera pertanto, che in quella, ſi procederà in queſta, per ritrovarne la ſuperficie; la quale in conſeguenza s'avrà con moltiplicare il perimetro intiero della baſe ADCB per l'altezza EG. Dato per eſempio, che

Il

Il lato della baſe ſia —— Piedi 12.
Numero de' lati —— 4.

Sarà il perimetro intiero di eſſa Piedi 48.
L'altezza GE —— —— Piedi 6.

Il prodotto —— —— Piedi 288. quantità totale della ſuperficie sferica richieſta.

In altra maniera pure ritrovar ſi potrà la ſteſſa ſuperficie; e ſarà con tirare dall' apice E al punto F, in cui per mezzo diviſo trovaſi uno de' lati BC, la retta EF; e queſta moltiplicare per ſe ſteſſa. Il quadrato, che quindi ne viene, darà uno de' quarti di detta ſuperficie, il quale quadruplicato, ſe n'avrà la ſuperficie intiera. Così nello ſteſſo Eſempio miſurandoſi la detta retta EF, ſi ritroverà eſſere

Piedi 8. 5. 10.
Che moltiplicati per —— 8. 5. 10.

Fanno —— —— Piedi 72. . . . quanto è un quarto di detta ſuperficie.
Li quali moltiplicati per 4.

Danno come prima Piedi 288. . . . intiera quantità della medeſima.

Ma ſe ſi aveſſe a ritrovare la ſuperficie d'un di lei ſegmento KLMNO, ſi potrà come avanti tirare dall' apice M alla metà di un lato della baſe del ſegmento KLNO, come in P, la retta MP; e queſta miſurata, operare nel reſto come ivi; cioè moltiplicarla per ſe ſteſſa, per averne dal quadrato un quarto della ſuperficie conveſſa dello ſteſſo ſegmento; il quale quadrato moltiplicato di poi per quattro darà la ſuperficie totale conveſſa del ſegmento medeſimo. *Fig. 7.*

Altra maniera di ritrovare la ſuperficie d'un tale ſegmento ſarà di tirare da mezzo a mezzo di due lati oppoſti LN, KO nel piano della baſe del ſegmento medeſimo la retta PR, e prendendo dal di lei mezzo perpendicolarmente ſino all' apice M l'altezza QM, moltiplicarla pel perimetro intero della baſe ABCD della ſemisfera; il prodotto darà l'intiera ſuperficie conveſſa di detto ſegmento. Dato pertanto, che l'intiero perimetro della baſe della ſemisfera ſia come avanti

Piedi 48.

L'altezza QM sia 2 6.

Moltiplicando 96.

24.

Ne risulteranno Piedi 120. . . . quantità superficiale richiesta di detto segmento .

Che se non si avesse l'intiera semisfera , ma soltanto il semplice , e nudo segmento ; onde s'ignorasse la quantità del perimetro della di lei base ; converrà in tal caso (servire volendosi della seconda di dette due maniere) ritrovarlo così operando : cioè misurata la retta come avanti tirata PR , se ne prenderà la metà ; la quale si quadrerà ; ed il quadrato si partirà per l'altezza QM. Al quoziente , che ne verrà , s'aggiungerà la stessa QM ; e la somma sarà il lato della base della semisfera ; il quale quadruplicato darà l'intiero di lei perimetro . Sia a cagion d'esempio la metà della retta PR , cioè

PQ. Piedi 4. 10. 6.

Moltiplicandoli per — — — 4. 10. 6.

19. 6. 0.

2. 5 3.

1. 7. 6.

0. 2. 5.

Ne risulteranno — — — Piedi 23. 9. 2.

Che divisi per Piedi 2. $\frac{1}{2}$ costituenti l'altezza QM daranno di quoziente — Piedi 9. 6.

A' quali aggiungendosi quelli, che costituiscono l'altezza QM , cioè li detti — — 2. 6.

Ne verrà per il lato della base semisferica Piedi 12.

Che moltiplicati per — — — 4.

Danno per l'intiero di lei perimetro — Piedi 48.

PRO-

PROBLEMA VII.

Ritrovare la ſolidità d'una ſemisferoide di baſe quadra, o quadrilunga, sì tozza, che acuta.

L'area della baſe ABCD di qualunque data ſimile ſemisferoide de BAECD (*Fig.* 6.) sì tozza, che acuta, moltiplicata per i due terzi dell' aſſe GE ne dà la bramata ſolidità. Sia a cagion d'eſempio *Fig.* 6.

l'Area della baſe —— —— —— Piedi quadr. 144.
l'aſſe Piedi 9, e quindi i di lui due terzi —— 6.

Sarà di tal ſemisferoide la bramata ſolidità —— Piedi cubi 864.

Ch' è quanto riſulta dal moltiplicare li Piedi quadri 144. per li Piedi 6.

PROBLEMA VIII.

Ritrovar la ſuperficie d'una ſemisferoide di baſe quadra, o quadrilunga, sì tozza, che acuta.

Si fingeranno due altre conſimili ſemisferoidi concentriche di ſuperficie colla data ſemisferoide, ed inſiſtenti colla medeſima ſovra uno ſteſſo piano, una delle quali ſia alquanto maggiore, e d'altrettanto l'altra minore della data ſemisferoide medeſima; e ſi noterà quel poco di differenza, che vi ſarà dall' aſſe di queſta all' aſſe di quella. Ciò fatto ſi ritroverà la ſolidità dell' una, e dell' altra come nel Problema antecedente; e la minore ſi detrarrà dalla maggiore. Il reſto partito per la notata differenza degli aſſi darà di quoziente la ricercata ſuperficie.

Sia per eſẽpio uno de' lati della baſe della data Semisferoide Pdi 10. 3.
l'altro —— —— —— —— —— —— 15. 3.
l'aſſe —— —— —— —— —— —— 6. 1. $\frac{1}{2}$

Finganſi quì due altre ſemisferoidi, d'una delle quali ſi riſtringa, o ritiri per ogni parte la ſuperficie conveſſa entro quella oncie 1 $\frac{1}{2}$.

Sarà uno de' lati di eſſa —— —— —— Piedi 10.
—— l'altro —— —— —— —— 15.

Sarà l'area della baſe —— —— —— Piedi quad. 150.
Sarà il di lei aſſe Piedi 6., i cui $\frac{2}{3}$ ſono —— Piedi 4.

Quindi moltiplicando ne riſulterà la ſolidità —— Piedi cubi 600.

Paſſan-

Paſſando ora all' altra di dette due ſemisferoidi, e fingendola, a tenore di quanto ſi è detto, fuori portarſi dalla ſuperficie conveſſa della ſemisferoide propoſta oncie 1 $\frac{1}{2}$ per ogni parte,

Sarà uno de' lati di eſſa —— —— Piedi 10. 6.
—— l'altro —— —— —— —— —— 15. 6.

155.
7. 9.

Sarà l'area della di lei baſe ———— Piedi quad. 162. 9.
Sarà in oltre il di lei aſſe Piedi 6. 3., i di cui $\frac{2}{3}$ ſono Piedi 4. 2.

651.
27. 1. 6

E quindi la ſolidità —— —— Piedi cubi 678. 1. 6.
Dai quali detraendo la ſolidità della prima, che trovata ſi è di 600.

Reſtano —— —— —— —— Piedi cubi 78. 1. 6.
Che diviſi per oncie 3., vale a dire per $\frac{3}{12}$ d'intiero, 12.

che vi ſono di differenza dall' uno all' altro aſſe delle due 937. 6.
3.
finte ſemisferoidi, danno per Quoziente la ſuperficie bramata di Piedi quad. 312. 6.

In altra più facil maniera.

Se la ſemisferoide ſarà di baſe quadra s'aggiungerà alla metà d'uno de' di lei lati l'altezza di eſſa. Della ſomma ſe ne prenderà la metà; e queſta ſi moltiplicherà per l'intiero perimetro della baſe: il prodotto ſarà la ricercata ſuperficie.

Ma ſe ella ſarà di baſe quadrilunga, s'aggiungerà l'altezza alla metà d'uno de' lati minori, e preſa la metà della ſomma, che ne proviene, ſi moltiplicherà per uno de' lati maggiori; ed il prodotto darà la quantità d'una delle due porzioni ſuperficiali della ſemisferoide, che inſiſtono ſovra i lati maggiori. Unendo poi l'altezza ~~ad~~ [alla metà di] uno de' lati maggiori, e moltiplicando la metà della ſomma, che ne proviene, per uno de' lati minori, il prodotto ſarà la quantità d'una delle due porzioni ſuperficiali d'eſſa ſemisferoide, che inſiſtono ſovra i lati minori. Sicchè aggiungendo li detti due prodotti inſieme, e duplicandone la ſomma, che ne riſulta, il quanto, che indi ne verrà, ſarà

sarà l'intiera superficie di detta semisferoide. Ma se, dopo che si sarà aggiunta l'altezza alla metà di ciascuno de' due lati, in vece di prendere la metà delle loro somme, si lasceranno queste intiere, e tali si multiplicheranno in vece delle loro metà per i lati come avanti; cioè se la somma proveniente dall' altezza, e dalla metà del lato minore si moltiplicherà per il lato maggiore; e quella, che proviene dall' altezza, e dalla metà del lato maggiore, si moltiplicherà per il lato minore; e se ne aggiungeranno insieme i prodotti; la somma di questi darà l'intiera superficie d'essa semisferoide. Eccone per maggior chiarezza un

E S E M P I O

Lato minore ——	Piedi	10.	Lato maggiore ——	Piedi	12.
Di lui metà ——	Piedi	5.	Di lui metà ——	Piedi	6.
Altezza ——		4.	Altezza ——		4.
Somma loro ——	Piedi	9.	Somma loro ——	Piedi	10.
Lato maggiore ——		12.	Lato minore		10.
			Prodotto ——	Piedi	100.
Prodotto ——	Piedi	108.	—— —— ——		108.
Somma de' prodotti, e superficie totale della semisferoide —— —— —— ——				Piedi	208.

PROBLEMA IX.

#1° *Data qualunque* semi- *sfera, o semisferoide, sia quella di base circolare, ovvero quadra; sia questa di base circolare, ovvero elittica; quadra, ovvero quadrilunga; sia ella tozza, ovvero acuta; siano anzi pure e l'una, e l'altra di base poligona, od in qualunque si voglia guisa risaltante, come a rosa, a raggj, ondeggiante, e simili; ritrovarne in uno stesso, e general modo la superficie.*

Si moltiplichi il perimetro della base per la metà dell' altezza, ed aggiungasi al prodotto l'area della stessa base; la somma darà la bramata superficie.

Sia a cagion d'esempio da misurarsi una semisferoide di base quadrilunga, il lato maggior della quale sia piedi 20. il minore pie-

#1° A riguardo della Semisferoide ovali e lenticolari - Vedi in fine Pagina 17: — cioè Seguin. Manuel d'architecture 1786

piedi 15. , e l'altezza piedi 7.

Il lato maggiore 20. raddoppiato fa ——— ———	Piedi	40.
Il lato minore 15 raddoppiato fa		30.
Li quali sommati danno di perimetro	Piedi	70.
Che moltiplicati per la metà di Piedi 7. costituenti l'altezza, cioè per ——— ——— ———		3. $\frac{1}{2}$
		210.
		35.
Danno di prodotto	Piedi	245.
A' quali aggiungendo l'area della base, cioè quella, che producesi dal moltiplicare il lato maggiore di . . . . . Piedi 20. per il lato minore di . . . 15.		
Che sono . . . . Piedi 300.		300.
Ne risultano per la superficie di detta semisferoide . . .	Piedi	545.

Similmente occorrendo a misurarsi qualunque parte di tali superficie compresa fra due piani, che perpendicolarmente insistendo su la base, si vadano a segare nell' asse della semisfera, o semisferoide, a cui esse appartengono, se ne ritroverà la quantità, moltiplicando quella porzione di perimetro, che comune avrà la parte da misurarsi colla totale sua semisfera, o semisferoide, per la metà della di lei altezza, ed aggiungendo al prodotto l'area della base della parte medesima compresa fra li detti due piani, la somma darà la ricercata di lei superficie.

Ma se si trattasse d'una qualunque parte determinata in una consimile semisfera dal taglio, che in essa facesse un piano paralello alla base, la superficie se ne ritroverà, moltiplicando il perimetro della base di tale semisfera per l'altezza totale della parte da misurarsi; il prodotto sarà la quantità ricercata della di lei superficie.

PRO-

PROBLEMA X.

Data una Sfera tagliata da ſei Circoli eguali, e paralelli a due a due fra loro, e toccantiſi nelle loro circonferenze, trovar la ſuperficie de' Triangoli Sferici, che tra eſſi rimangono; de' Segmenti, che reſtano tagliati fuori dai Circoli ſteſſi; e de' Quadrilateri curvilinei provenienti dall' unire quattro di detti Triangoli ad uno di sì fatti Segmenti, ancorchè Elittici.

1. Li Triangoli, che in tal modo ſi formano in una Sfera, ſono otto, e tutti eguali; ed inſieme giunte le ſuperficj loro eguagliano proſſimamente quella d' uno de' ſteſſi Segmenti, onde ne ſegue, che ſendo queſti eguali, ſia la ſuperficie sì di tutti inſieme li detti otto Triangoli, che di ciaſcuno d' eſſi Segmenti la + ſettima parte della ſuperficie della Sfera, in cui eſſi eſiſtono; ed in conſeguenza quella di ciaſcun Triangolo ſia la parte (otto) 56.ª della ſuperficie medeſima. Sicchè, data la Sfera, a cui appartiene alcuno di tali Triangoli, che ſia da miſurarſi, ſe d' eſſa Sfera ſi troverà la ſuperficie, e queſta divideraſſi per 56., darà il Quoziente la ſuperficie Triangolare bramata. Più facilmente ~~perciò~~ ſi conſeguirà operando in queſta maniera. Cioè ſi quadrerà il ſemidiametro della Sfera moltiplicandolo in ſe ſteſſo. Indi ſi dirà per la Regola del tre: ſe 49. dà 11, che darà il formato Quadrato? Operando ſecondo la Regola, ne verrà la ſuperficie d' uno di detti Triangoli. pure

Sia ex gr. una Sfera, che abbia per diametro GC di Piedi 18., ed a cui ſiano detratti li ſei Segmenti dinotati dai piani ABCI, CDEK, EFGL, GHAM, HIKF, ed MBDL; onde rimaſti ſiano gli otto Triangoli ICK, KEF, FGH, e gli altri, che nella figura ravviſanſi; d' uno de' quali, come ICK, a trovar ſe ne abbia la ſuperficie. Preſa la metà del diametro GC, che ſarà di Piedi 9; ſi moltiplicheranno queſti in ſe ſteſſi; e ſe ne avrà il Quadrato di Piedi 81. Dicendo indi: ſe 49 dà 11, che daranno Piedi 81? e moltiplicando ſecondo la Regola 81 per 11; ne verran di Prodotto Piedi 891, che diviſi per 49. danno di Quoziente Piedi ≡ 18 $2\frac{1}{7}$: e tanta è la ſuperficie di detto Triangolo ICK. Di queſte regole però non converrà far uſo, che in caſo che picciola ſia la Sfera, a cui tali Triangoli appartengono. *Fig. 8.*

2. La maniera da praticarſi in ogni caſo ſarà di ritrovar la ſuperficie de' ſei Segmenti, e queſta dedurre da quella della Sfera: il rimanente ſarà la ſuperficie de' detti otto Triangoli: dalla quale poi facil coſa ſarà il deſumere la ſuperficie di quel loro numero

+ Li detti 8 Triangoli sono in Superficie circa la $\frac{1}{8:\frac{1}{4}}$ o sia li $\frac{4}{33}$ + delli superficie della Sfera
+o La Superficie di ciaschedun Triangolo è circa la $\frac{1}{66}$ parte della Superficie della Sfera.
≡ La Superficie di ciaschedun Triangolo è di piedi 15:5.2.9. (essendo il Diametro della Sfera piedi 18.)

mero , che occorrer potrà da miſurarſi . Più brevemente troveraſſi la ſuperficie di quattro in ſpecie di tali Triangoli deducendo il triplo dell' altezza , o ſia ſaetta d' uno degli anzidetti Segmenti dal ſemidiametro della Sfera ; e moltiplicando il reſto per la circonferenza del Circolo , che taglia per mezzo la Sfera medeſima : il Prodotto ſarà la ſuperficie di detti quattro Triangoli .

3. Per ritrovar la ſuperficie d' uno de' ſovra eſpreſſi Segmenti , o di qualunque altro , che dare ſi poſſa (ove praticar non ſi voglia la maniera accennata nelle Iſtruzioni Elementari al Prob. 6. del C. 2. dell' Articolo della Miſura , ovvero quella , che v' ha in fine del Probl. 9. quì precedente,) , s'opererà come ſegue : cioè ; ſi quadrerà il diametro della baſe del Segmento da miſurarſi ; ed il Quadrato , che ne riſulta, s' aggiungerà a quello , che provenirà dal moltiplicar il doppio della di lui altezza in ſe ſteſſo . Della ſomma loro ſe ne prenderanno gli undici quattordiceſimi ; e daranno queſti la ſuperficie di detto Segmento *.

4 Se la ſuperficie ſi ricercaſſe del Quadrilatere curvilineo AICKEFGH , ch' è uno de' due , che rimangono nella Sfera con detrarvi li quattro Segmenti ABCI , CKED , ELGF , e GMAH , e contenere in ſe ſcorgeſi il Segmento HIKF , e li quattro Triangoli ICK , KEF , FGH , ed HAI ; ſi dedurrà il ſemidiametro della Sfera , a cui tali Segmenti appartengono , dal lato del Quadrato , ſul quale inſiſte il detto Quadrilatere . Il rimanente ſi moltiplicherà per la circonferenza del Circolo maſſimo d' eſſa Sfera, del Circolo vale a dire , che comune ha il diametro colla Sfera medeſima ; ed il Prodotto ſarà la ſuperficie di detto Quadrilatere.

5. In altro modo pure ſi potrà queſta agevolmente ritrovare; ed è con prender la miſura d' uno degli archi formati dalla curvità ricorrente per il colmo della ſuperficie da I a F , o da H a K , e quello moltiplicato in ſe ſteſſo , aggiungervi al prodotto il ſuo undecimo: la ſomma darà di detto Quadrilatere la giuſta ſuperficie . Così nel noſtro caſo o l'uno, o l'altro miſurando di detti archi, ſi troverà eſſer Piedi 14. 1. 9. li quali moltiplicando in ſe ſteſſi fanno Piedi 200. 0. 3. a cui aggiungendovi il loro *undecimo, ch' è Piedi 18. 2. 2. ne riſultano come avanti Piedi 218 2. 5.

6. Se un Quadrilatere conſimile occorreſſe da miſurarſi ſovra una *Semisferoide* di baſe circolare , sì tozza , che acuta , ſimilmente pure ritrovar ſe ne potrà la quantità ſuperficiale , quadrando l'arco in eſſo ricorrente per i termini quì avanti additati ; aggiungendo però al quadrato non già aſſolutamente l'undecimo , ma tale quantità , che abbia ad eſſo la proporzione indicata da quella, che aver ſi troverà l'altezza della *Semiſferoi-*

* Ma molto più proſsimamente il $\frac{1}{18}$, oppure li $\frac{4}{73}$.

sferoide alla metà della diagonale della pianta, o base, su di cui insiste.

Settimo. Che se la semisferoide, sovra cui un tale Quadrilatere occorresse a misurarsi fosse di base Elittica, in tal caso, per ritrovarne l'area, converrà misurare entrambi gli archi pel di lui mezzo come avanti ricorrenti, e questi moltiplicar insieme, ed aggiungere di poi al prodotto loro o l'undecimo assoluto, se l'altezza della semisferoide sarà eguale alla metà della diagonale della pianta, su cui insiste; o tale non essendo l'altezza della semisferoide, quella ad esso undecimo proporzionale quantità, che additata verrà dalla proporzione della stessa altezza colla metà della diagonale come avanti

Giova quì avvertire, che facilmente si può d'una, e qualunque quantità la divisione effettuare per 49., e 'l Quoziente rinvenirne con prendere il settimo del settimo della stessa quantità. Così nell' esempio suddetto

Dividendo li	Piedi 891.
per	7.
Ne viene di primo quoziente . . .	Piedi 127. 3. 5.
Che nuovamente divisi per	7.
Danno per ultimo, e bramato quoziente	Piedi 18. 2. 2 $\frac{1}{2}$ come avanti.

PROBLEMA XI.

Ritrovar la superficie convessa del corpo, che nasce dal circonvolgere intieramente un semisegmento minore di Cerchio attorno alla semicorda, per cui segato egli resta da esso Cerchio; come pure delle di lei parti.

So che ha dato la regola di misurare la superficie d'un sì fatto corpo il Padre D. Guarino alla proposizione 26. della parte seconda del suo Trattato della Misura delle Fabbriche; ma noto mi è altresì lo sbaglio occorso in ordine a tale regola, non meno che ad altre ancora da esso proposte. E perchè il saper indagare la quantità d'una tal superficie è cognizione assai importante nella misura delle Fabbriche, come quella, che serve di fondamento al ritrovare la giusta quantità della superficie, e solidità delle Cupole; ho per tanto stimato di ragione il sog-

giungerne quì la vera regola dedotta dai più certi, e fondamentali principj Geometrici: ella è dunque tale. Sia il proposto corpo ABCDE generato dalla rivoluzione del semisegmento AKDF attorno alla semicorda AF; ed MLAD la semicirconferenza, di cui è porzione l'arco AKD, che dona il sesto ad esso corpo ABCDE. Si ritroverà primieramente DM diametro del Cerchio, di cui MLAD è la metà, ed AKD una porzione; e ciò facilmente s'effettuerà in questa maniera: cioè si prenderà l'altezza del corpo AF, e questa si quadrerà moltiplicandola in se stessa; ed il quadrato, che ne verrà, si partirà per FD semidiametro della base di esso corpo; ed al quoziente, che ne risulta, il quale sarà MF, s'aggiungerà la stessa FD; ed il composto sarà l'intiero diametro cercato MD. Ritrovato adunque MD diametro del predetto Cerchio, se ne rinverrà la circonferenza moltiplicandolo per trè ed un settimo; ed il prodotto, che sarà essa circonferenza, si moltiplicherà per l'altezza del proposto corpo AF; ed il prodotto si serberà a parte. Si troverà di poi la circonferenza BCDE della base d'esso corpo, e questa si sottrerrà dalla circonferenza provenuta dal diametro MD del suddetto Cerchio. Il resto si moltiplicherà per l'arco AKD; ed il prodotto, che indi ne verrà, si detrarrà dal primo, che serbato si è a parte: quel, che rimane, sarà la superficie convessa, che si ricerca, del dato corpo ABCD.

Fig. 9.

Ma per trovare la sola di lei porzione IKGHBCDE, si ritroverà come avanti il diametro MD, servendosi della perpendicolare KO in vece di AF, e d'OD in vece di FD. Trovato in tal modo il diametro MD del Cerchio come sopra accennato, se ne formerà al solito la circonferenza, la quale si moltiplicherà per l'altezza OK; ed il prodotto si serberà a parte. Deducendo indi poi dalla stessa circonferenza+, BCDE della base come avanti, si moltiplicherà il resto per l'arco KD; e se ne dedurrà il prodotto da quello, che serbato si è a parte: e così il rimanente sarà la superficie, che si ricerca, di detta porzione di corpo.

+ la circonferenza

A ca-

A cagion d'esempio sia del Cerchio, che serve di base alla data stessa porzione, Il diametro BD . Piedi 16.

3 $\frac{1}{7}$

48.
2. 3. 5.

Sarà la di lei circonferenza . . . . Piedi 50. 3. 5.

Or sia l'altezza KO . . . Piedi 10.
Moltiplicandoli per . . . 10.

Ne risultano di prodotto Piedi 100. . Piedi 100.
Che divisi per OD, ch' or supporremo essere 4.

Danno di quoziente . . . . Piedi 25. quanto è MO.
Ai quali aggiungendosi li detti . . . . 4.

Ne risulta la somma di . . . . . Piedi 29. quanto è l'intiero diametro MD.
Che moltiplicati per . . . . 3 $\frac{1}{7}$

87.
4. 1. 8.

Danno di circonferenza circolare . . Piedi 91. 1. 8.
Li quali moltiplicati per l'altezza KO di . . 10.

Producono . . . . Piedi 911. 4. 8. da serbarsi a parte.
Deducendosi di poi dai Piedi 91. 1. 8. constituenti la detta circolar circonferenza la circonferenza BCDE della base, che ritrovato abbiamo essere . . . . . . Piedi 50. 3. 5.

Restano . . . . . . Piedi 40. 10. 3.
I quali moltiplicando per l'arco KD, che in questo caso ritrovo essere . . . 11.

Ne risultano . . . . Piedi 449. 4. 9. Piedi 449. 4. 9.

Che detratti dai suddetti a parte serbati lasciano di resto . . . . Piedi 461. 11. 11.

E tanta è la superficie richiesta della porzione del corpo proposto.

PRO-

PROBLEMA XII.

Ritrovar la ſuperficie conveſſa d'un corpo conſimile di figura al precedente, elevato però ſovra una baſe regolare poligona di lati eguali.

Fig. 10. Si ritroverà come nell' antecedente il Diametro AB del Cerchio, della cui circonferenza è porzione l' arco ACD, che dà il ſeſto al propoſto corpo GHIDEFL avente quì per baſe l'eſagono regolare GHIEFL. Ritrovato eſſo diametro, ſi miſurerà quello della baſe AM, come pure il di lei perimetro. Indi ſi dirà per la Regola del tre: ſe il diametro AM della baſe dà il diametro AB, che darà il di lei perimetro? Fatto il conto, il quoziente, che ne verrà, ſi moltiplicherà per l'altezza, o ſia aſſe KD del dato corpo, e ſe ne ſerberà a parte il prodotto. Si ſottrarrà di poi dal quoziente ſteſſo il ſuddetto perimetro della baſe d'eſſo corpo; ed il reſto ſi moltiplicherà per l'arco ACD. Il prodotto ſi detrarrà dal ſuddetto, che ſerbato ſi è a parte, ed il reſto ſarà la quantità della ſuperficie a miſurarſi propoſta. E per ciò illuſtrar con un eſempio: ſia del corpo, che la figura 10. rappreſenta, l'aſſe KD Piedi 15, ſia il ſemidiametro AK della baſe, preſo dal di lei centro K alla metà d'un di lei lato EF, Piedi 10., il perimetro d'eſſa baſe Piedi 70., e l'arco ACD Piedi 19.

Moltiplico l' aſſe KD di . . .	Piedi	15.	
per ſe ſteſſo, cioè per		15.	
		150.	
		75.	
Ee ne viene il di lui quadrato di .	Piedi	225.	
Che diviſi pel ſemidiametro KA di . .		10.	
Danno di quoziente	Piedi	22. 6.	porzione BK del diametro.
Ai quali aggiuntivi gli ſteſſi		10.	
Ne vengono per l'intiero diametro AB	Piedi	32. 6.	

Dico

Dico ora ; ſe Piedi 20. del diametro AM della baſe danno Piedi 32. 6. coſtituenti il diametro AB, che daranno Piedi 70. del perimetro di detta baſe ?

Però moltiplico . . . . Piedi 70.
per li . . . . 32. 6.

2240.
35.

E ne vengono . . . . Piedi 2275.
Che diviſi per . . . . 20.

Danno di quoziente . . . . . Piedi 113. 9.
I quali moltiplicando per l'altezza KD,
cioè per . . . . 15.

1130.
565.
7.6.
3.9.

Ne riſultano di prodotto . . Piedi 1706. 3. da ſerbarſi a parte.
Deduco di poi dall' avanti
eſpreſſo quoziente, cioè
da' . . . . . . Piedi 113. 9.
il perimetro della baſe, che
ſono . . . . 70.

E ne viene di reſto Piedi 43. 9.
I quali moltiplicando per
l'arco ACD ; cioè per . . . 19.

430.
387.
9. 6.
4. 9.

Ne riſultano di prodotto Piedi 831. 3. Piedi 831. 3.

Che detratti dai ſuddetti ſerbati
a parte danno di reſto . . . . . Piedi 875.

E tanta è la quantità della ſuperficie richieſta.

PRO-

PROBLEMA XIII.

Ritrovare in un modo ſpeciale la ſuperficie d'un Triangolo equilatere .

Si prenderà la metà d' un lato, e queſta ſi triplicherà, e cuberà ſeparatamente : indi ſi moltiplicherà il cubo per il triplo; e dal prodotto ſi caverà la radice quadra; e queſta darà la ſuperficie bramata . Siaſi a cagion d' eſempio ritrovato un lato, come ſarebbe AC. (fig. 11.) del Triangolo ABC, eſſere piedi 8.
Fig. 11. la di cui metà è Piedi 4.

Moltiplico	Piedi	4.
per		3.
E ne viene il triplo di . .	Piedi	12.
Cubo gli ſteſſi	Piedi	4.
		4.
		16.
		4.
E ne viene il cubo di . .	Piedi	64.
Li quali moltiplico per triplo, cioè per		12.
E ne riſultan di prodotto .	Piedi	768.
La di cui radice è	Piedi	27. 8. 8.

E tanta è la ſuperficie di detto Triangolo ABC. Può in pratica queſta Regola bene venire in acconcio in tutti que' caſi, nei quali non ſi poſſa, come nel Problema, che quì ſegue, comodamente avere la perpendicolare BD.

PROBLEMA XIV.

Fig. 12. *Dato un Cubo* AEGC (*fig.* 12.) *eretto ſul Quadro* ABCD , *che veduto ſuppongo di ſotto in ſu ; ed in eſſo il pezzo di* Sfera AEHGLDCBF , *il cui centro ſia in* B *angolo di detto Cubo , ed il ſemidiametro* BD *diagonale della baſe del medeſimo ; ritrovar la ſolidità della porzione rimanente* EHGDI *d'eſſo Cubo .*

Si concepiſcano condotte le diagonali DE , EG , GD , le quali

quali formeranno il Triangolo equilatere DEG. Di queſto ſi trovi l'area, ed eſſa ſi moltiplichi per il terzo della diagonale del Cubo DF; ed il prodotto ſerbiſi a parte. Si trovi indi l'area del ſegmento circolare EGH, e queſta ſi moltiplichi per uno de' lati del cubo. Si rinvenga in oltre la ſuperficie del Triangolo sferico curvilineo EGD, e ſi moltiplichi per il terzo della diagonale BD della baſe del Cubo; e li prodotti, che da entrambe eſſe moltiplicazioni proveniranno, s'uniſcano inſieme. La ſomma loro ſi detragga dal prodotto, che ſi è a parte ſerbato, ed il reſto darà la ſolidità ricercata del detto rimanente pezzo di Cubo.

In altro modo.

Si ritrovi la ſolidità de' tre quarti di ſegmento sferico, che vi mancano in FEHG, GLDC, e DKEA, per compiere col detto pezzo un intiero ottavo di sfera, e quella s'aggiunga alla ſolidità dell' intiero Cubo AEGC. Dalla ſomma ſi detragga la ſolidità di detto intiero ottavo di sfera; e quel, che vi reſta, ſarà la ſolidità bramata dell' anzidetto pezzo di Cubo.

E S E M P I O.

Suppoſto il caſo colle miſure ſiccome in detta figura eſpreſſo ſi vede, operando nel primo modo, s'indagherà l'area del Triangolo EGD, la quale ſi troverà eſſere

	Piedi 86. 6. 9.	
Che moltiplicati per il terzo di Piedi 17. 4. diagonale FD, che ſono	5. 9 4.	
Danno di prodotto	Piedi 500. 1. 8.	Piedi 500. 1. 8.
Si prenderà indi l'area del ſegmento circolare EDK, ch' eſſer ſi troverà	Piedi 28. 7.	
Li quali moltiplicandoſi per il lato del Cubo, ch'è	10.	
Danno di prodotto	Piedi 285. 10.	

Piedi 500. 1. 8.

Si cercherà in oltre la ſuperficie del Triangolo sferico EGD, ch' eſſer ſi troverà . . . . . . Piedi 44. 10. 6. 4.

Li quali moltiplicando per il terzo di Piedi 14. 1. 8. diagonale BD, cioè per . . . . . . Piedi 4. 8. 6. 8.

Ne riſulterà di prodotto — Piedi 211. 6. 0. 9.

Ai quali aggiungendoſi li Piedi 285 10. quì avanti in ſecondo luogo emanati, dico —— 285. 10. . .

Ne verrà la ſomma di —— Piedi 497. 4. 0. 9. 497. 4. 0. 9

Che detratti dai ſuddetti Piedi 500 1. 8. laſcian di reſto —— Piedi cubi 2. 9. 7.

E tanta e la ſolidità del propoſto pezzo.

Per l'altro modo.

Ritrovata la ſuperficie della sfera, il di cui ſemidiametro è BD di piedi 14. 1. 8., e d'eſſa preſone il ſettimo, che ſarà la ſuperficie intiera d'uno de' ſegmenti, di cui vi vogliono i tre quarti per compiere col pezzo anneſſo al Cubo un ottavo di sfera; e trovato eſſere il detto ſettimo

Piedi 359. 0. 3.

Si moltiplicheranno queſti per il terzo del detto diametro, cioè per . . . . 4. 8. 6. 8.

E ne verrà di prodotto Piedi 1692. 0. 7. 5. ſolidità del ſettore sferico avente per baſe la ſuperficie d'uno di detti ſegmenti, dalla quale ſolidità, ſe dedurraſſi quella del Cono in eſſo compreſo di 1047. 7. 4. 11.

Ne rimarrà il puro ſegmento di Piedi 644. 5. 2. 6.
3.

1933. 3. 7. 6.
4.

I ſe

I $\frac{3}{4}$ di detto ſegmento di piedi 644. 5. 2. 6.
ſono . . . —— Piedi 483. 3. 11.
Ai quali aggiungendoſi la ſolidità
del Cubo di ———— 1000.

Ne riſulta la ſomma di Piedi 1483. 3. 11.
Da cui detraendo la ſolidità
d'un ottavo di sfera, il di
cui ſemidiametro ſia BD di
Piedi 14. 1. 8., cioè a calcolo 1480. 6. 5.

Ne rimarrà la ſolidità del propoſto pezzo di —— Piedi cubi 2. 9. 6. come avanti.

Giova quì avvertire, che per aver l'area del ſegmento d'un Cerchio, che ha per arco il quarto della di lui circonferenza, baſta prendere i due ſettimi del quadrato del di lui ſemidiametro.

PROLBEMA XV.

Ritrovar la media di più ineguali miſure.

Occorre talvolta, che nell' aver a ritrovar l'area di qualche figura, ovvero la ſolidità di qualche corpo, che ha dell' irregolare, per difetto di regola geometrica, per cui aver ſe ne poſſa la giuſta quantità, fa d'uopo ricorrere al pratico, e volgar mezzo d'accomunarne le larghezze, oppure le altezze per potere queſte, ſenza obbligarſi ad una moltiplicità di caſelle, ſottoporre al calcolo, e quindi venire in cognizione, almeno per quanto umanamente ſi può, della quantità proſſimamente più eſatta di dette grandezze: e però come giuſtamente ſi abbia a praticare queſto metodo, parmi quì di dovere il darne al Giovane Architetto, a cui cale l'operar colla maggiormente poſſibile eſattezza, gli opportuni ſuggerimenti.

Conviene dunque notare, che i termini, i quali ſi hanno da accomunare, eſſer vogliono dello ſteſſo genere di dimenſione; ed eſſi tutti eſſer preſi in eguale diſtanza l'uno dall' altro, così che quella lunghezza, larghezza, ovvero altezza, ſulla quale eſiſtono, diviſa venga da eſſi di lungo in lungo in parti

eguali. Onde ne segue, che avendosi da accomunare una serie di termini costitutivi d'una superficie, per esempio le varie di lei larghezze, intender se ne deggia la lunghezza divisa in parti eguali; sicchè tutte quelle piccole superficie, che esse parti costituiscono, in altro non siano tra lor differenti, che nella larghezza; e se i termini, che si avranno da accomunare, saranno costitutivi d'un solido, per esempio le varie di lui altezze, deggia la lunghezza parimente, ovvero la larghezza, su cui voglionsi essi termini prendere, esser da' medesimi divisa in parti eguali, cosichè i piccoli solidi, ne' quali consistono le dette parti, non differiscano fra loro, che nell' altezza. Ciò inteso, chiaro rendesi il modo, per cui si ha a procedere in tale operazione, e dimostrerallo l'esempio, per cui passo ad esporlo.

Proposta sia da misurarsi l'area della figura piana irregolare ABCD; e si abbia perciò a trovare la media di lei larghezza, la quale moltiplicandosi per la lunghezza AD, che deve restare ad essa in squadro, produca l'area d'essa figura. Si dividerà la lunghezza AD in tante parti eguali, quante a giudicio di chi opera parerà, che bastar possano, come AK, KI, IH, HG, GF, FE, ED, su gli estremi delle quali, cioè in A, K, I, H, ec. si prenderanno le larghezze AB, KL, IM, ec. fino all' ultima DC, le quantità delle quali si disporranno in serie le une sotto le altre, tutte replicandole, a riserva delle estreme AB, e DC, che vi dovranno esser poste una sol volta. Ciò fatto, tutte si raccoglieranno esse quantità in una somma, la quale dovrà dividersi per il doppio del numero delle larghezze prese, meno due, o sia per il numero assoluto delle quantità, che si sono sommate, ch' è le stesso; vale a dire in questo caso per 14; atteso che otto sono le larghezze, che in detta figura si prendono; e che a tanto col dedurvegli il 2 residuasi il 16., doppio d'esso numero 8: il quoziente sarà la media cercata. Così dato, che le quantità delle larghezze siano

Fig. 17.

come

come quì si descrivono; cioè

AB. . .	Piedi	10.	
KL.		11.	
		11.	
IM. . . .		12.	6.
		12.	6.
HN. . .		14.	
		14.	
GO. . .		15.	8.
		15.	8.
FP. . .		18.	
		18.	
EQ. . .		21.	4.
		21.	4.
DC. . .		25.	
Sono in tutto 14 quantità, che insieme raccolte danno di somma	Piedi	220.	
Che divisi per 14 danno di quoziente, e di media	Piedi	15.	8. 7.

Lo stesso pure può intendersi, qualora la linea determinante la lunghezza entro o fuori cadesse della figura, come nelle 13, e 14; purchè la lunghezza loro CA trovisi normale agli estremi AB, ed ED, e su essa seguita ne sia la divisione in parti eguali; imperochè prendendosi poi su la figura le larghezze AB, FG, HI, ec. ad esse corrispondenti, ed operando nel resto nel modo, che si è ora accennato, si rinverrà la media ricercata, la quale moltiplicando per la lunghezza AC darà la quantità dell' area della figura. Fig. 13. e 14.

Se in uno, od in ambi gli estremi la figura terminasse in punto, dovranno pure gli estremi stessi terminanti in punto, in ordine alla formazione del numero divisore, considerarsi quai termini, o quantità concorrenti a formare la serie; benchè rispetto al costituire larghezza, di niun valore possano i medesimi essere; li quali esprimere perciò dovransi per via di zero.

E così si dovrà nelle occasioni operare, erronea essendo quella regola volgarmente praticata di prender indifferentemente varie larghezze, e la somma dividerne per il loro numero.

SEZIONE SECONDA

Della Misura delle Volte .

PREMETTESI QUI' LA SEGUENTE

BREVE NOTIZIA

Delle Misure , e varie maniere , che si praticano in Piemonte nel misurare le Fabbriche .

LE Misure , che occorrono a farsi nelle Fabbriche , ed ammettono calcolo , sono , come già si disse , di due sorti , cioè altra superficiale , ed altra solida . Cadono sotto la Misura superficiale le stabiliture , o sia intonacature , i sterniti , i tavolati e solaj , i tetti , ec. e vengono sotto la Misura solida le muraglie , le volte , i cavi-terra , le pietre , e simili . La maniera , che si tiene nella pratica di tali Misure , non è appresso le varie Nazioni la stessa . Io però , tutte le altre a parte lasciando , quella sola quì esporrò, che giusta gli statuti della Regia Camera si pratica in Piemonte. Si fanno quivi le Misure superficiali (siccome già si è nelle Istruzioni Elementari d'Architettura accennato) a Trabuchi quadri , i quali constano di piedi 6 d'oncie 12 cadauno : ma perchè si è di questi già sufficientemente ivi parlato , non mi stendo a fare sovra essi ulteriori parole . Venendo pertanto alle Misure solide , è da notare varie essere secondo la varietà de' soggetti la maniera , in cui vi si procede . Poichè in un modo i cavi-terra in un altro que' de' pozzi , in un altro le muraglie , ed in un altro talora anche le volte si misurano . Le muraglie , e le volte si misurano per lo più a Trabuchi regolati d'oncie 10 di grossezza sul loro quadro . I cavi-terra si misurano per l'ordinario a Trabuchi cubi ; e que' de' pozzi seguendo i statuti suddetti , a Tese cube di Piedi 5 per lato d'oncie 8 cadauno ; sebben però pare prevalga l'usanza di misurargli a Tese di Piedi cubi 45 per caduna , usanza questa apparentemente dedotta

dotta dal modo di procedere alla misura delle Fabbriche specialmente stabilito dalla Reale Città di Torino ; nel qual caso considerata esser vuole la Tesa come un solido di Piedi cinque d'altezza sovra una base quadra di piedi 3 per cadun lato ; e questi di sole oncie 8 per caduno . Varia pur anche dalle predette è la Misura delle pietre ; e fassi questa a Carrate d'oncie cube 2592 per ciascuna . Per quanto si è della forma , nella quale instituito esser vuole il calcolo di tali Misure , consta dipender ella dalla specie , e quantità de' termini , che a comporle rispettivamente concorrono . Quindi ne segue , che in ordine a' cavi-terra , attesochè li termini della Misura loro compongonsi di Trabuchi di Piedi 6 d'oncie 12 caduno , sia il calcolo lo stesso , che quello delle superficie , che si misurano a Trabuchi quadri , colla sola differenza , che laddove nella Misura delle superficie egli è semplice, per esser due sole le dimensioni, che in essa concorrono , viene in quella de' cavi-terra , così come in quella d'ogni altro solido , attese le tre loro dimensioni , ad esser doppio , siccome già ben consta da quanto nelle Istruzioni sovraccitate, trattandosi della Misura de' solidi , si è detto . In quanto alle volte , e muraglie lo stesso pure ne viene ad essere il calcolo , per quanto riguarda le lunghezze , ed altezze ; formandosi col computo loro Trabuchi quadri ; ma non già per quanto riguarda le grossezze, dovendosi, rispetto a queste (facendosi la Misura giusta i suddetti statuti) prender per intiero la grossezza d'oncie 10 , cosichè quanti sono i decenarj d'oncie , che nella grossezza d'una muraglia , o volta concorrono , tante siano le unità , per le quali li detti Trabuchi quadri, risultanti dal calcolo delle lunghezze colle altezze , moltiplicare si debbono ; e così a proporzione tanti li decimi d'unità , quante nella costituzione di dette grossezze sono le oncie , che giunger non possono a formare il decenario . E conciossiachè dividasi da' Piemontesi il Trabuco sì superficiale , che solido , egualmente , che il lineale , in piedi 6 ; ed il Piede in Oncie 12. , perciò ne addiviene , che ciascun di que' Piedi , sei de' quali formano il Trabuco cubo , sia un solido equivalente ad un Parallellopipede rettangolo , il quale abbia per base un Trabuco quadro , e d'altezza un Piede ; e così l'oncia equivaglia ad un sì fatto Paralellopipede , il quale abbia parimente per base un Trabuco quadro , e d'altezza un' oncia soltanto . E per quanto si è de' Piedi , de' quali si formano li Trabuchi solidi d' oncie

10

10, conſta equivalere ciaſcuno d'eſſi ad un Paralellopipede, la cui lunghezza ſia un Trabuco, la larghezza un Piede, e la groſſezza oncie 10., e così l'oncia un Paralellopipede lungo un Trabuco, largo un oncia, e groſſo oncie 10. Riſpetto al cavo-pozzi ſe ne inſtituiſce il calcolo a Piedi cubi d'oncie 8 per lato, e ſe ne divide il riſultante, facendoſi la Miſura conforme i ſtatuti Camerali ſuddetti, per 125; ma ove ella ſi faccia ſecondo la conſuetudine, per 45; ed il quoziente dà le Teſe, che per tale Miſura ricercanſi. In quanto poi alle pietre, faſſene il calcolo ad oncie cube, il riſultar delle quali partendo per 2592. a convertir ſi vengono in Carrate, le quali per l'eſattezza del calcolo ſi riſolvono in Rubbi seſſanta. Un' altra Miſura in oltre occorre nelle Fabbriche; ed è quella, che ſi fa a Palmi, e ſerve per miſurare le ramate, o graticelle. Si forma queſta a palmi quadri d'oncie $4 \frac{2}{3}$ per lato, che è la miſura coſtituente il palmo lineale, terza parte del raſo inſerviente a' Mercanti, il quale è d'oncie 14. Se ne inſtituiſce il calcolo ad oncie quadre. Le oncie, che ne riſultano, ſi moltiplicano per 9, e ſe ne parte il prodotto per 196. Il quoziente è la quantità de' palmi quadri portati dalla Miſura. Imperocchè, ſiccome un Raſo quadro fa palmi quadri 9, e ſonovi in eſſo oncie quadre 196, come conſta dal moltiplicare oncie 14, lato del Raſo quadro, per lo ſteſſo 14; così ne ſegue, che oncie quadre 196 debbano formare Raſi quadri 9. Or fra tutte le varie quì accennate Miſure, quella che per la varità degli accidenti, e per la cognizione delle non poche Regole, che vi ſi richieggono, preſenta qualche difficoltà alla mente dell' Operante, è la Miſura delle volte, a motivo che per il variar, che queſte ſovente fanno le une dalle altre di forma, diverſità eſigono di metodo, e d'operazione, per trovarne le giuſte, e vere loro quantità, ed eſtenſioni. Di queſte pertanto verraſſi diſcorrendo in queſta ſeconda Sezione, ove il modo s'accennerà in cui ſi può colla maggiormente poſſibile facilità, e giuſtezza, ſecondo la varia forma d'eſſe volte, nella miſura loro procedere.

CAPO

CAPO PRIMO

Della Misura delie superficie delle Volte.

PROBLEMA XVI.

Ritrovar la superficie d'una Volta a botte, sì a semicerchio, che sfiancata.

POichè la superficie d'una Volta a botte a semicerchio altro non è, che una metà della superficie convessa d'un Cilindro di base circolare; nè altra quella d'una volta simile sfiancata, che una consimile metà di superficie d'un Cilindro di base elittica; o tal volta una porzione minore dell' una, ovvero dell' altra di dette metà; ma però in tutti essi casi d'egual giro per tutta la sua estensione; moltiplicandone la lunghezza AB per l'arco BCD, se ne avrà dal prodotto la bramata quantità. Dato pertanto, che *Fig. 15.*

Sia la la lunghezza AB . . . Trab.	4.	2.		
ed il giro BCD	2.	5.	6	
Moltiplicando	11.	4.		
	0.	5.	10.	
ne verrà di				
Prodotto, e superficie d'essa volta Trab.	12.	3.	10.	

Se occorresse, che la Volta fosse più lunga da una parte, che dall' altra, prenderne converrà in tal caso la lunghezza nel mezzo. Ma se la disparità d'una tal Volta consistesse nella larghezza, pigliare si dovrà allora il giro dell' arco nel mezzo. Si potranno anche pure pigliare tali dimensioni ad ambe le estremità, e quelle insieme aggiunte, prenderne della somma la metà, e della risultante quantità servirsene rispettivamente come prima.

Ove in oltre il caso si dasse d'aver a misurare una qualche Volta, che obbliqua fosse di pianta, ovvero d'alzata, quali per esempio sono le trombe delle scale; converrà allora nel prenderne il giro avvertire a non secondar alcuno de' muri, contro i qua-

li ella forma il suo arco ; ma bensì a prenderla ognora in squadro non tanto co' muri , che reggono la Volta, ma col piano ancora, su di cui ella trovasi imposta .

PROBLEMA XVII.

Ritrovar la superficie d'una Volta a padiglione .

Se la Volta a padiglione , che quì si propone da misurare, è elevata sovra un piano quadro , ed è a semicerchio , la stessa ella è , che quella d'una semisfera di base quadra , di cui si è parlato nella Sezione antecedente al Problema 6. . E s'ella elevata pur trovandosi sovra un piano quadro , non è a semicerchio , purchè però abbia per sesto una porzione della circonferenza d'un Cerchio , la superficie rappresenta d'un segmento di detta semisfera . Che però sì nell' uno , che nell' altro caso si misurerà la superficie d'una tal volta nel modo , che si è ivi additato .

Ma s'ella poi non è a semicerchio , nè ha per sesto una consimile porzione di circonferenza , eretta pur sia sovra un piano quadro , ovvero quadrilungo , esprime allora la di lei superficie quella d'una semisferoide di base quadra , o quadrilunga , il di cui discorso è ne' Problemi 8. , e 9. in detta Sezione : epperò si procederà alla di lei misura , come in essi Problemi si è detto .

Se a misurarsi occorresse una consimile volta , la quale si trovasse elevata sovra una pianta poligona , o in qualunque altra guisa formata , se ne potrà medesimamente ritrovar la superficie , applicandovi la regola in detto Problema 9. accennata.

PROBLEMA XVIII.

Ritrovar la superficie d'una Volta a botte con teste a padiglione .

Fig. 26. Si misurerà come Volta a botte , qual è , la di lei porzione KAGDBF intercetta fra li due apici A , e B de' semipadiglioni ECGAK , ed FBDIH , che la terminan ; e questi si misureranno come due metà d'una semisfera , ovvero semisferoide di base quadra , o quadrilunga , uno de' cui lati sia EC , o HI,

HI , e l'altro il doppio di EK, ovvero FH , nel modo che si è insegnato nella Sezione antecedente ai Problemi 6 , 8 , e 9 . I risultati loro insieme uniti daranno la quantità della superficie dell' intiera Volta .

PROBLEMA XIX.

Ritrovar la superficie d'una Volta a crociera .

La Volta a crociera è composta di quattro pezzi cilindrici simili , li quali divisi per il mezzo loro in due , vengono in ciascun d'essi a rappresentare il minore de' due pezzi cilindrici, de' quali si è discorso nel Problema 4. Li quali quattro pezzi tutti saranno fra loro eguali , se la Volta è elevata sovra un piano quadro ; o tali soltanto fra loro saranno gli opposti , se il piano , su di cui ella insiste , è quadrilungo . Che però per ritrovar la superficie d'una sì fatta Volta , della regola valendoci ivi insegnata , s'ella sarà sovra una pianta quadra , si misurerà l'altezza d'uno de' di lei archi contro il muro , e d'essa presone li due settimi si aggiungeranno al lato del quadro , su di cui insiste . La somma si moltiplicherà per il lato stesso del Quadro ; ed il prodotto sarà la total superficie d' essa Volta . Ma se ella fosse sovra una pianta quadrilunga , si misureranno i di lei pezzi a due per due ; cioè si misurerà l'altezza d'uno, qual egli si voglia , degli archi , dovendo in tutti ella essere eguale ; e d'essa presone i due settimi si aggiungeranno al lato maggiore ; e la somma si moltiplicherà per la metà del lato minore ; e se ne serberà il prodotto . Si uniranno di poi li detti due settimi al lato minore ; e se ne moltiplicherà la somma per la metà del lato maggiore . Aggiungerassi finalmente a questo il primo prodotto ; e la somma loro darà l' intiera superficie della Volta .

E S E M P I O.

Fig. 18.

Altezza degli Archi	Trab.	1.	0.	5.		
		2.				
		2.	0.	10.		
		7.				
I due settimi d'essa monta ——	Trab.	0.	1.	10.		
Lato maggiore AG, o HD ——			2.	5.		
Somma loro ——————	Trab.	3.	0.	10.		
Metà del lato minore CD, o sia AH, cioè di Trab. 2. 1. 4. ...		1.	0.	8.		
		3.	0.	10.		
		0.	2.	1.		
Prodotto loro ——————	Trab.	3.	2.	11.		da serbarsi.
I due settimi dell' altezza suddetta	Trab.	0.	1.	10.		
Lato minore CD, o sia AH ——		2.	1.	4.		
Somma loro —— —— ——	Trab.	2.	3.	2.		
Metà del lato maggiore AC, o HD; cioè di Trab. 2. 5. ——		1.	2.	6.		
		2.	3.	2.		
		0.	5.	0.	8.	
		0.	1.	3.	2.	
Prodotto loro ————	Trab.	3.	3.	5.	10.	
Prodotto avanti serbato ——		3.	2.	11.		
Somma loro, e quantità superficiale della volta —— ——	Trab.	7.	0.	4.	10.	

PROBLEMA XX.

Ritrovar la ſuperficie d'una Lunetta.

La Lunetta, della cui ſuperficie intendo quì dar la miſura, raddoppiato rappreſenta il minore de' due pezzi cilindrici, dei quali ſi è parlato nella precedente Sezione al Problema 4. Epperò il modo di miſurarla ſarà di prender i due ſettimi della altezza del di lei giro ABC contro il muro, e quelli aggiunti alla di lei larghezza miſurata al piede d'eſſo giro, prenderne della ſomma la metà; e queſta moltiplicare per la lunghezza BD della medeſima. Il prodotto ſarà la di lei ſuperficie. Fig. 10.

E S E M P I O.

Sia l'altezza dell' arco ABC	Trab.	0. 4. 8.
Ne prendo li due ſettimi,		2.
		1. 3. 4.
		7.
Che ſono	Trab.	0. 1. 4.
A queſti aggiungo la larghezza AC, che ſuppongo eſſere		2. 0. 8.
Ne riſulta la ſomma di	Trab.	2. 2.
La di cui metà è	Trab.	1. 1.
Che moltiplicati per la lunghezza AD, che ſuppongo eſſere		1. 0. 4.
		1. 0. 4.
		0. 1. 0. 8.
Danno di prodotto	Trab.	1. 1. 4. 8.

E tanta è la ſuperficie della Lunetta.

PROBLEMA XXI.

Misurar lo spazio superficiale in una Volta occupato dalla Lunetta.

Quella, che quì si propone, è un' operazione, la quale resta necessaria a farsi per la deduzione di quelle porzioni, che mancano ad una Volta nel luogo delle Lunette, che si trovano in essa, e che hanno separatamente a misurarsi dal corpo d'essa Volta; e ciò affine di non comprendere indebitamente nella misura ciò, che realmente vi manca. Quando la Lunetta fosse regolarmente formata sovra una Volta a semicerchio, potrebbesi lo spazio superficiale, ch' ella vi toglie, regolarmente misurare per regola sua propria deducibile dai Problemi 11. e 12. Ma perchè di rado insieme tali circostanze concorrono, per parte massimamente de' Mastri, soliti questi non essendo a praticare sì fatta regolarità; e perchè pure, quando ciò occorresse, non poca sarebbe la difficoltà, che il Misuratore incontrerebbe nel farne l'applicazione; perciò darò quì solo la seguente regola indistintamente alle Lunette applicabile, che ritrovar si possono in una, e qualunque Volta.

La regola adunque, che in ciò praticar si potrà, sarà di considerare il proposto spazio dalla Lunetta occupato, come due metà insieme unite del segmento d'un Cerchio, la base del quale sia una retta, che eguagli nella sua estensione il doppio dell' arco determinato sul sesto della volta par una parte dal punto in cui questo fissa alla Volta stessa il nascimento, e per l' altra da quello, sino al quale stendesi in essa il vertice, o sia la punta della Lunetta; e che abbia per saetta la metà della larghezza d'essa Lunetta presa contro il muro al piede della Lunetta medesima.

Che però dato, che si abbia a misurare lo spazio ADC occupato nella volta GIKL dalla Lunetta AHDC, per ritrovar l'arco suddetto, prender converrà la misura BD, che rettamente vi ha dal mezzo B della larghezza AC esistente al piede della Lunetta, ed a filo di quello della Volta sino alla punta D d'essa Lunetta, e questa trasportare rettamente da un punto G preso al piede della Volta all' in su, in parte tale, in cui abbia il di lei sesto un' estensione successiva, come GFE; e notato il punto E, in cui terminar si vedrà la detta misura; misurar l'arco GFE, ch' ella nella Volta suttende; e questo arco qua- *Fig. 28.*

drar-

drarlo ; ed il quadrato dividerne per la metà AB, o BC della larghezza AC della Lunetta : aggiungendo al quoziente la metà medesima di detta larghezza, la somma darà il diametro del Cerchio, a cui il segmento suddetto appartiene, la di cui base è il doppio dell' arco GFE, e la saetta la detta metà AB, o BC della larghezza AC della Lunetta; il quale segmento misurandosi per le regole a' luoghi suoi enunciate darà l'intiera quantità dello spazio a misurarsi proposto.

PROBLEMA XXII.

Ritrovar la superficie d'una Volta a bacile.

Fannosi le Volte a bacile su pianta tonda, ovvero elittica. Se la pianta della Volta è tonda, ed ella a semicerchio, altra la di lei superficie non è, che quella d'una semisfera; e però come la metà considerandola d'una sfera, il di cui diametro sia lo stesso, che quello del Cerchio, che le serve di pianta, si misurerà nel modo per le sfere accennato nelle prementovate Istruzioni d'Architettura al Problema 5. del Capo 2. dell' Articolo della Misura. Il che s'effettuerá con moltiplicare la circonferenza del Cerchio, che serve di base alla Volta, che s'avrà a misurare per l'altezza della medesima. Ovvero si misurerà nel modo additato per li segmenti sferici, il quale si può ivi vedere al Problema 6., oppur come si accenna nella Sezione quì precedente ai Problemi 5. e 9. . Ma se ella constasse d'una porzione di sfera minore della metà, in tal caso misurar si potrà nel modo, che per tali porzioni, o segmenti nell' or citato Problema 6. si addita.

Negli altri casi poi espressa sta nella superficie d'una tal Volta quella d'una semisferoide: onde, per trovarne la quantità, come tale converrà considerarla, operando nella maniera, che per le Semisferoidi si è data ne' Problemi 5. e 9. , o con applicarvi la regola, che si è per l'intiere sferoidi accennata nell' Articolo suddetto al Problema 7 Cap. 2., la quale consiste nel ritrovare la solidità di due sferoidi simili e prossimamente eguali a quella, che si ha da misurare, e dividerne indi la differenza per la metà della differenza de' diametri loro omologi. Così che supposto, per farne ora l'applicazione pratica a dette Volte, che il diametro del Cerchio, che serve di base alla detta Volta, sia

ſia Trab. 4. 2. 3., e la di lei altezza Trab. 1. 5. 4 $\frac{1}{2}$., fingerò due ſemisferoidi, una delle quali abbia per diametro della baſe Trab. 4. 2., e di altezza Trab. 1 5. 3. miſure, che per ogni parte diminuiſcono d'un' oncia e mezza da quelle della Volta data; e l'altra abbia per diametro della baſe Trab. 4 2. 6., e di altezza Trab. 1. 5. 6. miſure, che per ogni verſo creſcono d'un' oncia, e mezza ſu quella della data Volta.

Or dunque quadrando Trab.	4. 2. ..	diametro della baſe della prima,
cioè moltiplicando per . . .	4. 2. ..	diametro ſteſſo,
	17 2.	
	1. 2. 8.	
Prodotti ne vengono . . Trab.	18. 4. 8.	
De' quali ne prendo gli $\frac{11}{14}$	9. 2. 4.	
	2. 4. 1.	
	2. 4. 1.	
E ne vengono per la ſuperficie della baſe . . . . . Trab.	14. 4. 6.	
Che moltiplicati per i $\frac{2}{3}$ di Trabuchi 1. 5. 3. di altezza, cioè per	1. 1. 6.	
	14. 4. 6.	
	3. 4. 1 $\frac{1}{2}$	
Danno di ſolidità . . Trab.	18. 2. 7 $\frac{1}{2}$	

Paſſan-

Paſſando ora all' altra, moltiplico Trab. 4. 2. 6. diametro della di lei baſe.
per 4. 2. 6.

17. 4.
1. 2. 10
0. 2. 2

E ne vengono di prodotto Trab. 19. 3.

De' quali ne prendo gli $\frac{11}{14}$ 9. 4. 6.
2. 4. 8.
2. 4. 9.

E ne vengono per la ſuperficie della baſe — — Trab. 15. 1. 11
Che moltiplicati per 1 $\frac{2}{3}$ di Trabuchi 1. 5. 6. di altezza, cioè per 1. 1. 8.

15. 1. 11
2. 3. 4.
0. 5. 1.
0. 5. 1.

Danno di ſolidità . . Trab. 19. 3. 5.
Da cui detraendo la ſolidità della prima come ſovra emanata di 18. 2. 7.

Reſtano di differenza della ſolidità loro — — Trab. 1. 0. 10.
Che diviſi per oncie 3., cioè per $\frac{1}{24}$ d'intiero, ſemiſdifferenza dei loro diametri omologi, danno di quoziente, e ſuperficie della data Volta — — Trab. 27. 2.
24.

Similmente ſi farà, ove la Volta abbia per baſe un' Eliſſe, colla ſola differenza, che laddove nel primo caſo, per ritrovar la ſuperficie della baſe, s'ebbe, come Cerchio, ad adoperare un ſol diametro; converrà in queſto, per ritrovar la ſuperficie d'eſſa baſe, ſervirſi, come Eliſſe, de' due principali ſuoi diametri, ope-

operando in ciò come nel sovracitato Articolo al Probl. 13. del Cap. 1. si accenna; e nel resto come ora si è detto. La maniera però fra tutte la più facile per procedere a tale misura, consta esser quella, che additata trovasi ne' sovracitati Problemi 5, e 9.

PROBLEMA XXIII.

Ritrovar la superficie d'una Volta a vela.

Abbenchè possano le Volte a vela darsi su qualunque pianta poligona, sogliono tuttavia perlopiù occorrere sovra piante quadre, o quadrilunghe. Quelle, che occorrono su pianta quadra, possono essere a semicerchio, ovvero sfiancate. Sono a semicerchio, allorchè l'altezza loro dal piano, onde si spiccano, sino al vertice, o sommità è eguale alla metà della diagonale della pianta; ed allora elle rappresentano quel Quadrilatere curvilineo, di cui si è parlato nella Sezione precedente al Problema 10, ai num. 4 e 5., ed appartengono ad una sfera, della quale sia diametro la diagonale della pianta, in cui si trovano rispettivamente erette: in simil caso si misureranno esse Volte nel modo, che si è ivi per detti quadrilateri additato. Negli altri casi rapportansi tali sorti di Volte ad una sferoide, e raffigurano que' quadrilateri curvilinei, de' quali fatta si è menzione nello stesso Problema ai num. 6, e 7., e come tali dovranno misurarsi, osservando quanto ivi per essi si è detto. Così dato, a cagion d'esempio, che si abbia a ritrovare la superficie della Volta ABCDE (fig. 19.) si misureranno gli archi FCG, ed HCI., Fig. 19.

Il primo de' quali suppongo quì essere ——	Trab. 2. 4. 6.
e l'altro ——————	2. 2.
Moltiplicheransi adunque queste misure fra loro;	5. 3.
	0 5. 6.
E ne verranno di prodotto —— —— ——	Trab. 6. 2. 6.

Il di cui undecimo è Trab. 0. 3. 6.

Supposto poi, che la metà AK della diagonale AD sia Trab. 1. 4., e l'altezza KC sia Trab. 1. 1. 6, si dirà per la Regola del tre: se Trab. 1. 4. danno Piedi 0. 3. 6, che daranno Trab. 1. 1. 6? Fatto il conto giusta la Regola, ne verranno di quoziente —— —— —— —— ——— Trab. 0. 2. 7. 6.

Che aggiunti ai suddetti —— —— —— ——	6 2. 6.
Danno di total superficie ————————	Trab 6. 5. 1. 6.

PRO-

++ Ma molto più prossimamente di 2/13, che sono Tr. 0. 2. 1. 4.
a+o ove fatta la regola del tre si avranno per quoziente ——— 0: 1: 8: 8. —
6 2. 6. 0
= 6. 1. 6. 9
* o il semplice 1/18.

PROBLEMA XXIV.

Ritrovar la ſuperficie d' una Volta Anellare .

La ſuperficie della Volta , che quì ſi propone da miſurare , altra non è , che quella dell' *Anello* , di cui ſi è diſcorſo nell' antecedente Sezione al Problema 3. Che però , ſuppoſto , che la circonferenza media ADC (fig. 4) della *Volta* ſia Trab. 5. 2. 8 , e l'arco EGF , che le ſerve di modine , ſia Trab. 1. 5. 6. Fig. 4.
Si moltiplicheranno li —— Trab. 5. 2. 8.
per li 1. 5. 6.

E ne verranno di prodotto . . Trab. 10. 2. 7. quantità ſuperficiale di detta Volta

PROBLEMA XXV.

Ritrovar la ſuperficie d' una Cupola .

Altra ſecondo la forma, che ordinariamente dar ſe le ſuole, non eſſendo la ſuperficie d' una Cupola , che occorrer può da miſurarſi , che quella d' alcuno de' corpi , de' quali ſi è nella precedente Sezione parlato ai Problemi 11. , e 12. , reſta ſolo che ſi abbia ad eſſi raccorſo , per vedere il modo , che tenere ſi deve in tale Miſura . Che ſe occorreſſe , ch' eretta ella foſſe ſovra un ſeſto elittico , in tal caſo ſi miſurerà nel modo , che ſi è additato per le *Semisferoidi* .

PROBLEMA XXVI.

Ritrovare la ſuperficie delle vele d' una Cupola .

Sogliono le vele d' una Cupola eſſer di figura curvilinea triangolare , e rappreſentano que' Triangoli , de' quali ſi è fatta menzione al Problema 10. nella Sezione antecedente : e la *Sfera* , a cui eſſi in tal caſo appartengono , è quella , a cui ſerve di diametro la diagonale del quadro , ſu di cui inſiſte la Cupola ; e però la maniera di ritrovarne la ſuperficie ſarà quella , che per eſſi Triangoli data ſi è in detto Problema

Così dato per esempio, che
L'anzidetta diagonale, il diametro vale a dire della *Sfera*, a cui tali Triangoli di Vela appartengono, sia — Trab. 5. 2. 6.

Sarà la di lui metà ——— Trab. 2. 4. 3.

L' altezza de' Segmenti, dal cui taglio essi Triangoli derivano, come equivalente alla metà della differenza, che v' ha dal diametro della base di tali Segmenti (dal lato vale a dire del Quadro, su cui insiste la Cupola) alla diagonale anzidetta, esser si troverà in misura .

.. Trab. 0. 4. 9.

Che triplicati fanno ——— Trab. 2. 2. 3. —— 2. 2. 3.
Li quali dedotti dai suddetti Trab. 2. 4. 3,
Rimangono di differenza ——— Trab 0. 2. .
Che moltiplicandosi per la circonferenza del Circolo massimo della *Sfera*, che si rinverrà essere ——— Trab. 17. 0. 2.

Prodotti ne vengono per la superficie di dette quattro Vele ——— Trab. 5. 4 0. 8.

Negli altri casi potrà l'Operante servirsi della Regola, che si è accennata nella detta Sezione al Problema 15.

CAPO II.

Della Misura della solidità delle Volte.

PROBLEMA XXVII.

Ridurre Trabuchi cubi in Trabuchi d' Oncie 10., ovvero d' altra usuale Misura .

SI moltiplicherà la quantità de' Trabuchi cubi, de' quali si vuol far la riduzione, per 7 $\frac{1}{5}$. , il prodotto sarà la quantità, che si ricerca, de' Trabuchi d' Oncie 10. S' abbiano a cagion d' esempio Trabuchi cubi 6. 5. 8., e si voglia sapere, quanti Trabuchi essi fanno d' Oncie 10.

Si-

Si moltiplicheranno li ———————— Trab.	6.	5.	8.
per n.	7.	$\frac{1}{5}$	
	48.	3.	8.
	1.	2.	4.
E si avranno d' Oncie dieci ———— Trab.	50.		

Ridur volendosi li Trabuchi cubi in Trabuchi d' Oncie 6, si moltiplicheranno per 12., se in Trabuchi d' Oncie 3, per 24 se ne farà la moltiplicazione,

BROBLEMA XXVIII.

Ritrovare la solidità d' una data Volta, suppostane, giusta l'uso, in ogni sua parte la grossezza uniforme.

Poichè fare si sogliono le Volte in ogni loro parte d'eguale grossezza, toltene le fascie, che talora vi si fanno; le quali dovranno in tal caso a parte misurarsi; si ritroverà la superficie della data Volta per le Regole nel precedente Capo accennate; e quella si moltiplicherà per la grossezza, di questa il computo regolando a tenore di quello, che si farà fra le Parti contraenti convenuto; così che ove per esempio la grossezza convenuta sia d' Oncie 10, e quella della Volta sia d' Oncie 6, si consideri nel calcolo la grossezza d' essa Volta per tre quinti d' intiero; stantechè Oncie 6 sono i tre quinti d' Oncie 10, grossezza, che secondo il convenuto deve costituire l'intiero. E per venire maggiormente alla pratica, diamo che si abbia da ritrovar la solidità d' una Volta, la quale siasi rinvenuto essere di superficie Trab. 15. 3. 9., e di grossezza Oncie 6; e s'abbia, come quì suppongo, da misurare a Trab. d' Oncie 10. Si prenderà dunque il quinto di Trab. 15. 3 9., ch' è Trab. 3. 0. 9., li quali triplicati daranno Trab. 9. 2. 3. solidità bramata d' essa Volta. Se la grossezza di questa trovata si fosse per esempio d' Oncie 12., sariasi dovuto moltiplicare li detti Trab. superficiali 15. 3. 9. per un intiero, ed un quinto; stantechè tale è il rapporto, che le Oncie 12., grossezza attuale della Volta, hanno alle Oncie 10., grossezza convenuta per norma della Misura; onde in tal caso

risul-

risultati ne sarebbero di solidità per essa Volta Trab. 15. 3. 9. , più Trab. 3. 0. 9. , cioè in tutto Trab. 18. 4. 6.

PROBLEMA XXIX.

Ritrovar la solidità d' una Volta , la quale si rapporti nella forma ad una Sferoide; *qualunque sia la specie di questa .*

Abbiamo veduto nel capo antecedente , che tutte le Volte sì a bacile , che a padiglione , le quali non insistono sovra piante circolari , ovvero quadre , oppure che tali avendo le loro piante , non s' elevano sovra essa a *Semicerchio* , rapporto hanno ad una qualche *Sferoide* ; del di cui mezzo serviti ci siamo per ritrovarne la superficie . Or perchè una fra le varie Regole , che dato abbiamo per venir in cognizione di questa , esige il ritrovarne primieramente la solidità ; onde renderebbesi a chi servir si volesse di tale Regola fatica soverchia il fare in questo caso passaggio col calcolo dalla solidità alla superficie , per indi ritornare alla solidità ; però in tal caso , in vece di fingere , come abbiamo detto , due *Semisferoidi* , si misureranno specificamente le due , che attualmente si troveranno esistere circa la data Volta ; cioè primo il semplice , ed assoluto vano , che la Volta in se capisce dal piano , in cui ella si spicca dal muro , all' in sù ; secondo il corpo , che vien formato dalla Volta , e dal vano stesso ambi insieme in uno compresi , facendo sì dell' una , che dell' altra il calcolo a Trabuchi cubi . Dedurrassi poi il primo dal secondo prodotto ; ed il resto sarà la solidità del puro , e semplice corpo della Volta espressa a Trab. cubi ; che ridur indi si potranno per il modo insegnato nel Problema 27. a quella specie di misura , la quale si sarà convenuta . Così dato per esempio, che si abbia a misurare una Volta a abcile insistente sovra un' Elisse , il maggiore de' cui diametri sia Trab. 3. 1. 6. , ed il minore Trab. 2. 2. , ed abbia essa di altezza Trab. 1. 0. 9. , e di grossezza Oncie 3. da misurarsi d' Oncie 10 ;

Si moltiplicheranno li	——	Trab.	3. 1. 6.
per li	——		2. 2.
			6. 3.
			1. 0. 6.
E ne verranno di prodotto	——	Trab.	7. 3. 6.
			3. 4. 9.
			1. 0. 6.
			1. 0. 6.
Li cui undici quattordicesimi sono		Trab.	5. 5. 9.
Che moltiplicati per li $\frac{2}{3}$ di Trabuchi 1. 0. 9. cioè per	——		0. 4. 6.
			2. 5. 10. 6.
			1. 2. 11. 3.
Danno per la solidità del vano		Trab.	4. 2. 10.

Aggiungendo ora le tre oncie per ambe le parti di grossezza alli suddetti diametri della base, ne vengono per il maggiore della seconda semi-sferoide Trab. 3. 2.

per il minore	——	Trab.	2. 2. 6.
Li quali moltiplicandosi			7. 1. 6.
			0. 4. 10.
Danno di prodotto	——	Trab	8. 0. 4.
			4. 0. 2.
			1. 0. 11.
			1. 0. 11.
Li cui undici quattordicesimi sono		Trab.	6. 2.

Li

Li suddetti Trab. 6. 2.
moltiplicati per li $\frac{1}{3}$ di Trab. 1. 0 9, e d'oncie 3, constituenti unitamente la totale altezza della seconda semisferoide; cioè per Trab. 0. 4. 8.

4. 4.
1. 7.

Danno per la solidità totale del vano, e Volta insieme —— Trab. 4. 5. 7.
D' onde deducendo la solidità del semplice vano rinvenuta come avanti ———————— 4. 2. 10.

Resta la pura solidità della Volta — Trab. 0. 2. 9.
Che moltiplicati per ———————— 7. $\frac{1}{5}$

3. 1. 3.
0. 7.

Danno d'oncie dieci ———— Trab. 3. 1. 10.

PROBLEMA XXX.

Ritrovare la solidità d'una Cupola.

Proprietà delle Cupole è l'andar nel loro corpo dal piede alla sommità gradatamente di grossezza scemando; laddove le altre Volte uniforme per l'ordinario ritengono in ogni parte la grossezza. Che però, per ritrovarne la solidità, d'uopo essendo il ridurre le varie loro grossezze ad una sola, la quale volgarmente chiamar si suole la media, ovver comune, altra vuol esserne in parte la Misura da quella delle dette Volte; e sarà tale. Cioè se ne ritroverà primieramente la superficie, siccome
Fig. 21. nel capo antecedente si è detto. Indi per ritrovarne la media grossezza, si dividerà per mezzo l'arco AB, che dona il sesto alla Cupola; ed ivi, che sarà in C, si prenderà la di lei grossezza, la quale si serberà a parte. Divisa poi medesimamente l'al-

l'altezza perpendicolare AD di essa Cupola in due parti eguali AE ed ED si farà per il di lei punto di mezzo E passare l'orizzontale EF, e dove questa anderà a ferire il corpo della Cupola, che sarà in F, ivi pure se ne piglierà la grossezza. Ciò fatto, s'uniranno le due prese grossezze insieme, e della somma loro se ne prenderà la metà; e sarà questa la media, per la quale moltiplicare poi si dovrà la rinvenuta superficie; ed il prodotto sarà la solidità bramata d'essa Cupola.

Sia a cagion d'esempio la superficie della data Cupola da misurarsi Trab. 8. 2. 10., e trovata siasene la grossezza in C oncie 10 $\frac{1}{2}$, e l'altra in F oncie 11 $\frac{1}{2}$. Unisco insieme le oncie 10 $\frac{1}{2}$, ed 11 $\frac{1}{2}$; e della somma, che è oncie 22, ne prendo la metà, che sono oncie 11, le quali (supposto, che si abbia a calcolare a Trab. d'oncie 10) formano un intiero, ed un decimo.

Moltiplico adunque li —— Trab. 8. 2. 10.

per —— 1. $\frac{1}{10}$

8. 2. 10.

0. 5. 1.

E ne risultano di solidità Trab. 9. 1. 11. d'oncie 10.

Se s'incontrasse difficoltà nel prendere la media grossezza secondo il metodo or accennato, si potrà in tal caso praticare il seguente. Cioè si dedurrà la grossezza minima, ch' è quella, che ha la Cupola nell' estremità superiore, dalla massima, vale a dire da quella della di lei estremità inferiore. Del resto se ne prenderanno gli undici diciottesimi, ovver più tosto li cinque ottavi; e questi si uniranno colla detta minima grossezza in una somma; e sarà questa la comune grossezza, di cui servir ci potremo in vece della detta metà come avanti.

Regola però sì fatta di misurare la solidità d' una Cupola ben veggo, che, atteso un poco di difficoltà, che seco porta il ben concepirla, non meno che alquanto di varietà, e di lunghezza, che v' ha nelle di lei operazioni, poco può riuscire a genio de' Misuratori, come intenti che per lo più essi sono a valersi di regole, che brevemente, e con chiarezza li portino a formare calella; ancorchè abbiano ciò, alla di cui misura s'accingono, a risolvere in più parti. Quindi si è, che all' or accennata Regola ho stimato soggiungere quella, che or passo ad esporre.

Per misurar adunque in questo modo la solidità d'una Cupola, se ne dividerà il corpo in tanti anelli tutti orizzontali, quanti a giudizio si vedrà, che bastar possano, cominciando dal piede, o sia imposto della Cupola, e procedendo a seconda della di lei digradazione fino alla sommità, avvertendo, che l'altezza d'ogni anello non sia maggiore di quanto bastar deve per poterne secondo le comuni regole giustamente fare la misura. Ciò fatto si prenderanno le dimensioni, cioè la circonferenza media, l'altezza o sia larghezza, e la grossezza di ciascheduno anello separatamente, e se ne farà secondo il solito casella: e così tante saranno le caselle, quanti saranno gli anelli, nei quali si sarà ripartita la Cupola. Le quali tutte caselle calcolate finalmente, ed insieme unitine i risultanti, s'avrà la bramata corporea quantità della Cupola. Ma, perchè potrebbe taluno incontrare difficoltà circa il modo di formare tali anelli, e di prenderne le accennate dimensioni, non sarà perciò fuor di ragione il portarne in figura un esempio: a ciò servirà la figura 30. Rappresenta questa in profilo una semicupola di pianta circolare, ovvero elittica, ove osservar se ne può il corpo ripartito di basso in alto in sette semianelli orizzontali, tutti l'uno sull' altro insistenti, contenuto ciascuno da quattro superficie, le quali, rispetto all' anello ABCD, sono l'inferiore FBCH, la superiore AEGD, l'interna EBCG, e l'esterna AFHD, esistenti le prime, come è di dovere prossimamente almeno, in quadratura colle rimanenti. In quanto poi alle dimensioni, che fa d'uopo assumere per formare casella di tali anelli, per dir prima della circonferenza, ella è quella, che suppor deesi passante per il mezzo del loro corpo, quale, rispetto all' anello anzidetto, è quella, che passa per il punto I. L'altezza, o sia larghezza è quella, che normalmente v' ha dalla inferiore alla superiore superficie dell' anello a seconda del sesto della Cupola, qual' è del detto anello la EB, o sia AF. La grossezza finalmente è quella, che rettamente, o per dir meglio normalmente, passa dal mezzo della superficie interna al mezzo dell' esterna di ciascuno anello, come rispetto all' anello anziespresso è la LM. Se taluno per avventura incontrasse difficoltà nel ritrovare cotali grossezze, servir si potrà di questo ripiego. Sia per esempio da rinvenirsi la grossezza dell' anello medesimo ABCD. Si prenderanno le grossezze estreme della Cupola, cioè l'infima NO, e la suprema PQ; e sottratta questa da quel-

Fig. 30.

quella, si terrà conto del resto. Si misurerà di poi la curva intiera PN, che forma il sesto della Cupola, e similmente quella di lei porzione, che v' ha dalla sommità P sino al mezzo dell' anello, che attualmente si stà misurando, cioè pel detto anello la PM; e con tali misure operando per via della Regola del trè si dirà: se la curva intiera PN dà il resto suddetto, che darà la di lei porzione PM? e quello, che indi secondo la Regola operando ne risulterà, aggiunto alla grossezza superiore PQ della Cupola darà la grossezza ML ricercata dell' anello. Ed in tal modo s'avranno le tre dimensioni necessarie per metter in casella l'anello ABDC, dalla quale mediante il calcolo ne risulterà la ricercata solidità. Similmente adunque operandosi per cadauno anello, ed i risultati sommandone, s'averà finalmente dalla somma la quantità intiera della solidità della Cupola.

Da queste due or additate regole, per rinvenire la solidità d'una Cupola, un' altra ne viene in conseguenza, la quale consiste in risolvere il di lei corpo in anelli come avanti, da calcolarsi però separatamente l'uno dall' altro per la sola circonferenza, ed altezza, o sia larghezza; e ridotti in una somma i loro prodotti, moltiplicarla per la grossezza media d'essa Cupola, da prendersi nella maniera superiormente accennata per la prima di dette due regole.

Se la pianta della Cupola fosse poligona, consta aversi per misurarla secondo alcuna di queste due ultime maniere, a risolvere in anelli come avanti, e dover questi in tal caso riuscire poligoni, laddove nelle piante anzidette riuscivano circolari, ovvero elittici; ed in altro in conseguenza non variare la misura d'una Cupola di pianta poligona da quella d'una Cupola di pianta circolare, ovvero elittica, che in ciò, ch' ove in questa occorre prendersi la circonferenza media di ciascheduno anello, avviene in quella doverne prendere il medio perimetro, da surrogarsi in simil caso ad essa circonferenza in ciò, che riguarda il formarne casella, ed il calcolo; fermo stando, in ordine al resto, quanto si è superiormente additato.

Occorrendo, che la Cupola fosse internamente di pianta circolare, ovvero elittica, ed esternamente di pianta poligona, si fingerà la Cupola intieramente di pianta poligona, concependo inscritto nel Circolo, o nella Elisse, che ne forma la pianta interna, un poligono simile, e similmente posto allo

 ester-

esterno, così che i lati dell' uno restino paralelli a quelli dell' altro; e su esso elevata, e stesa per ogni parte internamente una superficie poligona consimile all' esterna. Di tal Cupola poligona così finta si misurerà la solidità per le regole ora enunciate, ripartendola in anelli, come si è detto. Ma perchè ogni anello d'una Cupola sì finta viene a comprendere di più del giusto tanti corpi di base segmentizia circolare, ovvero elittica, e d'eguale altezza, che gli stessi anelli, quanti sono i lati del Poligono, che dà forma alla pianta d'essa Cupola; perciò deducendo dalla quindi risultante intiera di lei solidità l' importare della solidità di tutti essi corpi, che giusta le regole comuni misurar si potranno con rinvenire l'area di ciascun segmento, che serve di base a tali corpi, e moltiplicarla per l'altezza del suo anello, si avrà dal resto la bramata solidità di tale Cupola.

PROBLEMA XXXI.

Ritrovar la solidità delle vele d'una Cupola.

Di quelle vele intendo quì parlare, le quali giusta il modo, in cui per l'ordinario fannosi le Cupole, presentano nell' aspetto loro, secondochè detto si è nel Capo antecedente al Prob. 25., un Triangolo equilatere curvilineo. Or siccome ciascuna di tali vele rappresenta in se quel pezzo residuo d'un Cubo, di cui si è discorso nella Sezione prima al Problema 14., ove dato si è il modo di trovarne la solidità, così lo stesso pure sarà il modo di ritrovare la solidità di tali vele; il quale per tanto veder potrassi in detto luogo, sempre però in fine sovvenendosi della riduzione, che in tal caso far converrà de' Trabuchi cubi, che dal calcolo ne risultano, in quella specie di Trabucchi, a cui convenuta ne sarà la Misura.

SUP-

SUPPLIMENTO II.

Varie Annotazioni sovra il sistema, e misura delle acque correnti, coll' aggiunta delle Figure, e spiegazioni loro, e medesimamente del calcolo d'essa misura.

ALla facciata 217. delle sovra mentovate Istruzioni Elementari d'Architettura, e successivamente, ovunque si parla di *Canale regolare*, vuolsi intendere un Canale di fondo continuamente unito, e piano per tutta la di lui lunghezza, e di sponde paralelle fra loro perpendicolari, ed in squadra col detto fondo.

Ivi linea 5. *Impeto*. Altro questo non si è, che quella virtù attiva, che i gravi nel discendere concepiscono per l'azione, che allora va in essi la gravità loro liberamente esercitando, per cui ne avviene, che i gravi stessi dotati, per così dire, d'un certo spirito di vita, si vanno attualmente con velocità ora maggiore, ora minore, secondo la grandezza dell' Impeto stesso, movendo. Tale è anche la virtù, che in essi gravi infondesi per via di percossa, o di vibrazione, o sia getto.

Alla facciata 218. lin. 7. e seguenti, *momenti della gravità de' mobili scorrenti per piani inclinati, come i seni degli angoli ec.* Due tali piani sono nella figura 22. li CA, e CB; il primo de' quali forma coll' orizzonte CD l'angolo ACE, il cui seno è AE; e l'altro fa coll' orizzonte medesimo l'angolo BCD, il cui seno è BD. Fig. 22.

Giova quì notare due sorta esservi di seni, cioè altro *retto*, ch' è quello, di cui si fa quì menzione; ed altro *verso*. Danno i Moderni al primo il nome semplicemente di *seno*, ed al secondo quello di *coseno*. Il *seno retto*, che intender si deve d'un arco, ovvero d'un angolo, è una linea retta tirata dall' una

delle

delle due estremità di detto arco perpendicolarmente al diametro, che passa per l'altra di lui estremità, quale è la retta AE, rispetto all' arco AD. Il *seno verso* poi è quella parte del diametro, che resta compresa tra l'estremità dell' arco, ed il di lui seno retto, quale è, rispetto al detto arco AD, la retta ED. Quando l'arco arriva ad esser la quarta parte dell' intiera circonferenza, allora li di lui seni addivengono eguali, equivalendo l'uno e l'altro all' intiero raggio del Circolo, a cui esso arco appartiene; il quale raggio il massimo essendo de' seni retti, il nome assume di *seno totale*.

Alla facciata stessa paragr. 2. ove dice: *e per gli estremi delle parti omologhe distesi s'intenderanno altrettanti piani ec.* non si debbono già questi intendere in rigore matematico; che tali certamente non dividerebbero con uno stesso continuato tenore fra un termine, e l'altro l'altezza del corpo dell' acqua come pretendesi; constando assai bene da esperimenti dell' assoluta concavità della superficie dall' acque correnti formata a seconda del loro corso. Ma voglionsi questi come tali intendere in termini discretamente sensibili, ne' quali ragione c'insegna non poter gli effetti d'un tal corso sensibilmente variare, ed allontanarsi da quella uniformità, che l'identità, o somiglianza delle cagioni del fluore in ogni parte del canale sempre, e similmente all' acque aderenti, nel corpo loro necessariamente producono. Ed ove si dice, che in canali di lungo tratto la curva formata nella superficie della corrente dell' acqua sensibilmente non discostasi dalla retta, vuolsi intendere relativamente a quella, che si forma ne' canali di breve tratto, ed entro spazj d'eguale, o pressochè eguale, tutt' or però discreta, distesa, ne' quali se simili, giusta il ragionamento, che se ne fa, si mantengono le circostanze, ed in conseguenza gli accidenti del fluore dell' acqua, forza è, che costante mantenendosi tale somiglianza nelle susseguenti parti del canale, simili pure continuino a mantenersi li detti accidenti, e ne segua in conseguenza quanto in detto Ragionamento pretendesi.

In detta facciata verso il fine, per chiarezza di quanto si dice nel paragrafo ivi seguente, e principiante: *Ma cominciando*, veggasi la figura 23., ove si noti rappresentarsi per

Fig. 23.

ABC il fondo del canale.

DEF la superficie dell' acqua per esso fluente.

GHI il triangolo rettangolo rappresentante la scala delle velocità. G l'a-

G l'apice d'esso Triangolo.

HI il cateto rappresentante la velocità dell' acqua nella di lei superficie.

GH l'altezza del corpo dell' acqua.

Alla facciata 219. paragr. ultimo, cominciante: *Perchè poi*, veggasi la figura 24., circa la quale rettangoli concepiscansi in D ambi li Triangoli CDE, EDB; e rappresenterà uno di questi la scala delle velocità, e l'altro quella delle quantità dell' acqua rispettivamente d'altezza in altezza ad esse corrispondenti, e portate dalle stesse velocità; e la Piramide intiera rappresenterà quella delle quantità del moto d'altezza in altezza rispettivamente corrispondenti alle dette quantità d'acqua, e loro velocità. *Fig. 24.*

Alla facciata 221. per tutto il paragrafo principiante: *In tutt' altra maniera*, veggasi la figura 25., col di lei Indice, che quì segue. *Fig. 25.*

INDICE.

ABCDEF Vasca.
GHKI Emissario aperto, per cui supponesi star l' acqua liberamente da essa Vasca fluendo.
KI Soglia di detto Emissario.
IL Altezza del corpo assoluto dell' acqua sovra essa soglia.
IH Altezza del puro corpo dell' acqua fluente per l'Emissario.
LIN Semiparabola.
HMNI Porzione d'essa Semiparabola, e scala delle velocità, e medesimamente delle quantità dell' acqua corrispondenti alle varie altezze dell' Emissario.
GH Estremità superiore dell' Emissario.

Veggasi in oltre nel progresso dello stesso paragrafo la Figura 26. coll' Indice pure; che per la di lei intelligenza quì in seguito stendesi. *Fig. 26.*

INDICE.

ADE Semiparabola, che si deve supporre istessa colla Semiparabola ADC.

BGCD

BGCD Porzione di Semiparabola eguale alla GFDF, rappresentanti l'una la scala delle velocità; e l'altra quella delle quantità dell' acqua fluente per l'Emissario GHKI.

HGDI Porzione del quarto paraboloidico ACIED, la quale rappresenta la scala delle quantità del moto corrispondenti alle stesse quantità dell' acqua fluente pel detto Emissario.

Alla facciata 223., paragrafo 2. cominciante: *Nel primo caso*, altro per Regolatore non si ha da intendere, che una Sezione artificiale da formarsi in quella parte d'un canale, ove se ne vuol l'acqua misurare, allorchè della richiesta, e sovra additata regolarità manchi la naturale. Il che si potrà effettuare con regoli di pietra, o di legno, che ne formino le sponde, ed il fondo, in modo che resti questo a livello, e quelle a giusto perpendicolo. A tale Sezione si dovrà poi nella parte superiore adattare la sua cateratta, che talmente sia d'alto in basso amovibile, che l'inferiore di lui margine resti perfettamente a livello, ond' egli possa comodamente servire di battente. Veggasi per intelligenza della Misura, che ivi s'insegna, e del calcolo, *Fig. 27.* che quì ne segue, la figura 27.

FOR-

FORMA DEL CALCOLO.

Per la Misura d'un corpo d'acqua corrente per un canale con poco, o nulla di pendenza, giusta il metodo accennato alla facciata 223., paragr. 2.

Altezza, che vi ha dal pelo dell' acqua posteriore al Battente sino alla linea di livello	oncie	6
Altezza, che vi ha dal pelo dell' acqua anteriore al Battente sino alla linea stessa di livello		$3\frac{1}{2}$
Deducasi		
Resta l'altezza, che vi ha dal pelo dell' acqua posteriore al Battente sino al pelo dell' acqua anteriore ad esso battente	oncie	$2\frac{1}{2}$
Che moltiplicate per		18.
Fanno diciottesimi d'oncia	num.	45.
La cui Radice quadra è	num.	$6.\frac{3}{4}$
Larghezza della Sezione	oncie	10.
Altezza della medesima		8.
Oncie superficiali quadre componenti la medesima Sezione	oncie	80.
Le quali divise per 12 danno . . . oncie pedali	num.	$6\frac{2}{3}$.
Che moltiplicate per la Radice quadra avanti emanata, cioè per		$6\frac{5}{4}$.
		40.
		$3\frac{2}{6}$.
		$1\frac{4}{6}$.
Fanno	oncie	45.
Che divise finalmente per		6.
Danno d'acqua	oncie	$7\frac{1}{2}$.

 Alla

Alla pagina anzidetta, paragr. 3. cominciante: *Nel ſecondo caſo*, ſi conſideri col calcolo, che quì ſegue, riguardante la ſeconda maniera di miſurar l'acque correnti, la figura 29., per
Fig. 29. cui eſpreſſo moſtraſi ne' ſuoi termini il caſo, ſul quale è preſo l'esem-

FORMA DEL CALCOLO.

Per la miſura d'un corpo d'acqua nell' atto, in cui egli ſtia da un Emiſſario liberamente cadendo, giuſta il metodo additato alla Pagina 224.

Altezza BA dall' acqua occupata contro il Battente ———— oncie 3.
di lei metà —— 1. 6.

Moltiplicando s'avranno di Prodotto formante il primo Termine ———— oncie 4. 6.

Altezza CA del corpo intiero dell' acqua —— oncie 15.
Di lei metà —— 7. 6.

105.
Per cui moltiplicandoſi 7. 6.

ne viene di Prodotto ———— oncie 112. 6.
Primo Termine . . . 4. 6.
Deduceſi . . .
Reſto, che forma il ſecondo Termine —— oncie 108.

I due terzi dell' altezza CA del corpo totale dell' acqua ———— oncie 10.
I due terzi dell' altezza BA dall' acqua occupata contro il Battente ———— 2.

Reſto, che forma il terzo Termine —— oncie 8.
Primo Termine —— 4. 6.

Per cui moltiplicandoſi ne vien di prodotto oncie 36.
Secondo Termine, e diviſore oncie 108.
Quoziente ———— oncie 0. $\frac{1}{3}$.
I due terzi dell' altezza CA del corpo intiero dell' acqua ———— oncie 10.
Quoziente avanti emanato ———— 0 $\frac{1}{3}$.

Somma loro —— oncie 10 $\frac{1}{3}$.

Som-

	Somma retroscritta	oncie	$10\frac{1}{3}$.
Si moltiplica per	———————		18.
Ne risultano diciottesimi	———————	num.	186.
La cui Radice è	———————	num.	$13\frac{2}{3}$.

Larghezza CD dell' Emissario oncie		18.
Altezza CB del medesimo ——		12.
si moltiplica ———		
Ne risultano oncie superficiali quadre ———	num.	216.
Che divise per ———		12.
Danno oncie pedali ——	num.	18.
Che moltiplicate per ——		$13\frac{2}{3}$. Radice avanti emanata.
		180.
		54.
		12.
	Fanno oncie	246.
Che divise finalmente per		6.
Danno d'acqua ———	oncie	41.

Alla pagina 224. lin. 16., e 17., ove dice : *Se ne serbi sotto nome di secondo termine a parte il prodotto*, correggasi così: *se ne deduca dall' evenimento il detto prodotto, ed il resto si serbi sotto nome di secondo termine a parte*.



SUPPLIMENTO III.

Si ſpiega con più ampia dichiarazione la maniera, la quale ſi è propoſta per compartire regolarmente, e con facilità un' Edificio.

ALla pagina 473., e ſeguenti delle ſuddette Elementari Iſtruzioni eſponeſi una Regola metodica per determinare in un' Edificio con regolarità, ed agevolezza le parti, che lo compongono; la quale è per via di quadretti; ove, per quanto riguarda le Caſe, ed i Palazzi, conſta due eſſer i modi, in cui vi ſi può l' Architetto appigliare, per diſtribuirne giuſtamente, ed in buona corriſpondenza fra loro le fineſtre; e come ſi abbia per ciaſcheduno di tali modi a procedere nell' operazione. Ora a maggior chiarimento di quanto ivi ſi è detto, ſoggiungo quanto ſegue. Cioè o il ſito dato, in cui ſi ha a diſtribuire la Caſa, o Palazzo propoſto, è regolare; ovvero egli è irregolare. S'egli è irregolare, non può regolarmente ſoggiacere ad una coſtante, e fiſſa uniformità di metodo; ſeppur egli tale non ſarà, che ſpogliare ſi poſſa di tale ſua irregolarità con tagliarne fuora, od a parte laſciarne le parti vizioſe; onde conſiderare anche ſi poſſa come regolare, e come tale ſottoporſi alle di lui regole. Se poi egli è regolare, può eſſere, che libero ſia, oppure ſoggetto. Dato che vi ſia ſoggezione, o ſarà queſta ſuperabile, ovvero inſuperabile. Se la ſoggezione è inſuperabile, e tale, che ripugni alla regolarità, già conſta eſſer queſto uno di que' caſi, nel maneggio de' quali fa d'uopo preſcinder dal rigore delle regole; e però fuori ſi reſta della noſtra conſiderazione. Che ſe l'occorrente ſoggezione ſarà ſuperabile, in alcuna conviene, che ciò ſia delle ſuddette due maniere; ed in tal caſo a quella converrà appigliarſi, che dal caſo ſteſſo ſcorgeraſſi richieſta. A due capi parmi ſi poſſa tal ſoggezione principalmente ridurre; cioè alla ſemplice diſpoſizione del ſito, per l'incongrua ſua grandezza, o figura, non applicabile con per-

perfetta regolarità all' idea dell' Edificio ; ed all' averſi a far queſto corriſpondere ad una qualche porzione , che ritener ſi voglia d'altro già coſtrutto Edificio . Poſto che la ſoggezione dipenda dalla prima di queſte due cagioni , altro mi ſembra non poſſa occorrere , che l'averne a coſtituire la porta fuori del giuſto mezzo : nel qual caſo applicar vi ſi potrà la ſeconda delle ſuddette due maniere, nelle quali praticare ſi puole la propoſta Regola . Ma ſe ella dipendeſſe dalla ſeconda di dette cagioni , d'uopo ſarà allora conſiderare a quale delle dette due maniere ſi abbia il caſo a ridurre : il diſcernimento del che per l'infinita varietà de' caſi , che dare ſi poſſono , laſciato eſſer vuole alla abilità dell' Architetto ; come altresì il determinare dell' ordine, e del modo , in cui applicarvi convenga il detto metodo . Reſta pertanto ſolo a diſcorrere ſovra que' caſi , i quali in ſiti occorrono o aſſolutamente regolari , o tali , che come regolari conſiderare ſi poſſono per l'uniformità , che nella principal loro parte eglino avranno co' regolari medeſimi , abili perciò a ricevere in ſe l'applicazione di detto metodo .

Paſſando adunque a dire ſu tali caſi quanto pare che il ſuccennato mio intento richiegga, giova in primo luogo notare, eſſer la Facciata , o ſia il principale aſpetto d' una Fabbrica la parte più ragguardevole di eſſa , e come tale eſſer ella quella, a cui primo aver ſi deggia il rifleſſo nella diſpoſizione dell' Edificio . Il che eſſendo , conſta doverſi ſovra eſſa ſtabilire i primi , e fondamentali riparti , dai quali tutte poi debbono le parti rimanenti d'eſſo Edificio forma prendere , e comporſi . Ciò dunque preſuppoſto , dovrà l'Architetto nel procedere alla diſpoſizione d'una tal ſorta d'Edificio , prima di tutt' altro appigliarſi alla linea ſu cui elevare ſe ne deve la Facciata , e queſta ripartire in modo , che regolari riuſcir ne poſſano le parti , che vi hanno rapporto . Per effettuare il che , ſi determinerà quanto a un dipreſſo ſi vorrà , che abbiano di larghezza ſu detta linea le Camere principali , che coſtituire ne debbono gli Appartamenti , avuto , come ſi è detto , riguardo alla qualità della Fabbrica , ed al carattere di chi vi ha ad abitare , come anche alla diſpoſizione del ſito , ne' cui termini ſi ha ella a produrre . Determinata tale larghezza, ſe ne prenderà il quarto, od il quinto , ovver piuttoſto il ſeſto , ſecondo che meglio parerà al giudicio dell' Architetto . Indi dedotto dagli eſtremi di detta linea di Facciata quanto importerà quello , che eſſer vi

potrà

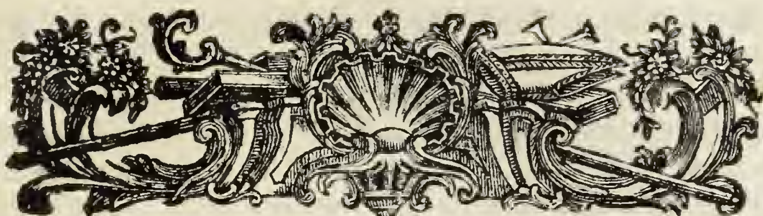
potrà da aſſegnare all' eccesſo della groſſezza delle muraglie di teſta ſovra la metà di quella delle tramezze , come anche pure al ſito , che a laſciare ſi abbia verſo il vicino oltra eſſe muraglie di teſta ; ſi dividerà il reſiduo di detta linea di fronte (ſiccome effettuato ſcorgeſi nella figura 83. delle ſovraeſpreſſe Iſtruzioni elementari) egualmente in tante parti , che ciaſcuna d eſſe venga a pareggiare il detto quarto , quinto , ovvero ſeſto ; e qualora tale riuſcire non poſſa , vi ſi approſſimi quanto più ſia poſſibile ; avvertendo però , che il numero ſteſſo di dette parti ſia diviſibile per la metà di quello , che determina le parti , nelle quali ſi ſarà diviſa la larghezza delle Camere principali ſuddette ; vale a dire per 2 , ſe diviſa ella ſi ſarà in quattro parti ; per 2 $\frac{1}{2}$. , ſe in parti cinque ; ovvero per 3 , ſe in parti ſei ſi ſarà quella ripartita : così che , ove per eſempio ſi foſſe la larghezza delle Camere principali diviſa in parti ſei di due Piedi liprandi circa cadauna , e la linea di Facciata , fatte le opportune deduzioni , rinvenuta ſi foſſe Trab. 8. 4. 6. , cioè Piedi 52. 6. , dividendogli per 2 , ch' è il numero de' Piedi coſtituenti la grandezza di dette parti , ed evenendone parti ſimili 26 $\frac{1}{4}$, venganſi elle a fiſſare al numero di 27 , per eſſer queſto il numero più proſſimo al 26 $\frac{1}{4}$, che diviſibile ſia per 3. metà del 6. numero determinante le parti , nelle quali diviſa ſi è la larghezza della muraglia di facciata delle Camere principali . Ciò fatto , le miſure conſimilmente rapportandone ſu le linee de' muri laterali della Fabbrica , col tirar per l' uno , e l'altro verſo le opportune paralelle , le quali paſſino per i punti di lor diviſione , formata ſi troverà la graticola , in cui conſiſte la Regola , che ſi è propoſta per devenire con facilità al regolare , e perfetto riparto delle parti d'un Edificio . Su traccia sì fatta adunque procedendo l'Architetto , ſecondo l'idea , che di eſſo Edificio ſi anderà in mente formando , aſſegnerà da mezzo a mezzo di muraglia alla larghezza , che ſu detta linea di Facciata aver debbono le Camere principali , quattro , cinque , ovvero ſei di detti quadretti , ſecondo il numero delle parti , nelle quali ella ſi ſarà a principio ripartita . Alle Camere minori , o Gabinetti ſi aſſegnerà di larghezza la metà di quella di dette Camere principali , cioè 2 , 2 $\frac{1}{2}$, ovvero 3. quadretti ; e di conſimile miſura andar ſi dovrà aumentando ſulla larghezza delle Camere principali quella delle maggiori , quali ſono le Sale , dando loro 6 , 7 $\frac{1}{2}$, ovvero 9. quadretti ,

ſe

se sesquialtera se ne vorrà la larghezza a quella di dette Camere principali ; oppure 8. , 10. , ovvero 12. , se del doppio di queste vorransi quelle formare ; e così andar si potrà determinando tutte quelle Camere , o Membri , che distribuiti venir debbono sulla linea della Facciata . Passando di poi a costituirne la lunghezza, quel numero vi si assegnerà di quadretti (spezzandogli se fia di bisogno) che additato verrà dalla proporzione , che si vorrà loro fissare , ovver dalla grandezza del sito , in cui elle avranno a capire . Circa il che però aver converrà anche riflesso alla distribuzione delle finestre : imperocchè , se si avranno queste a far ricorrere ne' laterali o fianchi della Fabbrica con distanza fra loro eguale a quella , in cui distribuite si troveranno nella Facciata , d'uopo sarà costituire il piano delle Camere in modo , che a trovar se ne vengano i lati d'una stessa Camera in proporzione eguale , sesquialtera , ovvero doppia fra loro . Non però sarà ciò necessario , qualora nella distribuzione delle finestre laterali servare precisamente non vogliasi la distanza , che ricorre fra quelle della Facciata ; meno pure , se osservare anche fra esse non si vorrà una stessa continuata distanza , ch' è la seconda delle due maniere, nelle quali si è nel sovraccitato foglio accennato potersi cotesta Regola praticare . Ciò tutto effettuato , proceder converrà alla distribuzione delle finestre , se pure non si sarà a ciò precedentemente , come ivi si accenna , adempiuto : il che si farà assegnando ad ogni due quadretti una finestra , se quattro ne formeranno la larghezza delle Camere principali ; ovvero ad ogni due e mezzo , se cinque ; oppure ad ogni tre quadretti , se di sei costituita se ne troverà la detta larghezza , cioè nel primo caso si collocherà una finestra tra il primo , ed il secondo quadretto ; un' altra se ne collocherà trà il terzo , ed il quarto ; indi un' altra tra il quinto , ed il sesto , e così successivamente . Nel terzo caso una se ne assegnerà al secondo quadretto ; un' altra al quinto ; indi un' altra al' ottavo ; e così si anderà proseguendo . In quanto al secondo , per evitare l'incomodo , che ne avverrebbe dalla frazione de' quadretti nell' aversi in tal distribuzione a servire di essi , si ripartirà la larghezza delle Camere principali da mezzo a mezzo delle muraglie di tramezza in parti quattro , e in que' due punti , in cui si congiungono l'estreme di esse alle rimanenti loro due di mezzo , ivi si fisseranno le due finestre, che vi si avranno a formare ; e col mezzo dell' intervallo , che si tro-

ſi troverà tra queſte ricorrere , ſi regoleranno quelle pure delle Camere maggiori , e de' Gabinetti ; riſpetto a' quali una ſola fineſtra s'averà , che verrà a corriſpondere al di loro mezzo . E con ſimil rifleſſo andar pur ſi potranno le rimanenti parti determinando dell' Edificio . In quanto alla ſeconda delle ſuddette due maniere nel ſuccennato foglio addittate , parmi non abbiſogni d'alcuna ulterior ſpiegazione .





LIBRO II.

Il quale contiene le Notizie concernenti l' Eſtimo de' Beni, il Miglio comune d'Italia, i Ponti, e le Fabbriche, ed Ornamenti ſpettanti all' Architettura Civile;

DIVISO IN DUE SEZIONI.

SEZIONE PRIMA,

In cui ſi diſcorre dell' Eſtimo de' Beni sì ſtabili, che mobili, del miglio comune d'Italia, e de' Ponti.

DISSERTAZIONE I.

Dell' Eſtimo de' Beni *sì ſtabili, che mobili.*



Ltro per Eſtimo non intendo, ſe non ſe il giudicar del valore, che le coſe apprezzabili hanno relativamente le une alle altre. Le coſe apprezzabili altre ſono attuali, altre materiali, ed altre miſte. E' coſa apprezzabile attuale l'opera Umana. Sono coſe apprezzabili materiali, od almen vogliono come tali conſiderarſi quelle, che da ſe produce la terra; sì quelle

pure, le quali abbenchè abbiano di già ricevuto forma dall'opera Umana, per cui atte rese sianſi a venir impiegate in qualche ulteriore lavoro, conseguito però ancora non hanno per mezzo di questo quella finale loro forma, a cui restano destinate. Sono cose apprezzabili miste tutte quelle, che composte vanno di materia, e di fattura.

Dividonsi pure le cose apprezzabili in stabili, e mobili: Comprendonsi sotto il nome di stabili quelle cose, che cangiar non possono di luogo, quali sono i fondi terreni, e gli edificj. E vengono sotto il nome di mobili quelle, che trasportar si possono da un luogo ad un altro, quali sono quelle, che servono ad allestire una Casa per servizio dell' Uomo. Sì delle une, che delle altre da più termini ne può il valore dipendere; la cui cognizione, piuttosto che da regola, che dar se ne possa, attender devesi dall' esperienza. Ma perchè il rinvenire, ed assegnare alle cose il loro valore è atto, che abbisogna del giudicio Umano, il quale regolarmente non sa far passo, se non in quanto scorta a lui fanno l'intelletto, e la ragione, onde ne segue, che per quanta sia la cognizione, che per via di pratica dare si possa in un valente Estimatore, non mai valevole ella esser possa a rinvenir delle cose il giusto valore, se insieme non vi si unisce a ben scortarla il ragionar dell' intelletto; così penso di mal non appigliarmi coll' andar quì in vista mettendo di chi attender vuole ad un tale esercizio quei punti almen più importanti, circa li quali aggirare si deono i riflessi dell' intelletto, per ben procedere nel suo raziocinio; onde sicura prestar vi possa la mano, e ben guidare il detto giudicio.

E cominciando perciò da' beni stabili, e fra questi dagli Edificj, due cose mi si fanno principalmente a considerare, per farne un giusto Estimo, le quali sono la struttura, e la rendita, non bastando la considerazione della sola struttura; perchè potrebbe questa esser incongrua, ed imprudentemente, e con scapito di capitale nell' Edificio impiegata; nè già pure della sola rendita; perchè non può questa per se, come frutto d'Edificio, senza la realtà della struttura sussistere. A due cose conviene circa la struttura riflettere, cioè alla realtà, e quantità di quanti sono i generi delle materie, che concorrono a formarla; ed allo stato, in cui ella si trova. D'uopo è adunque osservare di parte in parte l'Edificio, notando quali siano, e di

e di qual genere i materiali, che lo compongono; quale il lavoro, quale lo ſtato di eſſi; e preſone di ciaſcun genere le opportune miſure, aſſegnarvi ſpecificamente, giuſta l'oſſervazione, che ſe ne ſarà fatta, e ſecondo l'uſo corrente a ciaſcuno il ſuo prezzo; e fattone indi il calcolo, tutti ridurre i riſultati in una ſomma. Nel che però conviene avvertire, ſe coſa vi ſia di ſoverchio nell' Edificio, come non adattata, nè conveniente all' uſo, a cui eſſo è deſtinato; e ſe l'Edificio ſteſſo convenga o nò al luogo, nel quale ſi trova ſituato. Perchè, ove tale accidente ſi daſſe, pare che ragion voglia di conſiderare in tal caſo quel tanto, che ritrovar vi ſi poteſſe d'indebitamente impiegato, non già come parte, o membro dell' Edificio, ma come coſa ultronea ad eſſo applicata. E come tale ſembra a me non doverſi allora ella ſtimare più di quanto è il miglioramento della condizione, che a ricevere per eſſa accidentalmente ne verrebbe l'Edificio. Valutata la ſtruttura, paſſar ſi deve a conſiderarne la rendita annua; la quale regolata eſſer vuole ſu la comune di più anni. Nè già ſolo attender ſi deve la rendita, che attualmente ſe ne ricava; ma quella ancora, che ricavar ſe ne potrebbe di più col riſtabilimento, o col miglioramento di qualche parte, che in eſſo dar ſi poteſſe mancante, imperfetta, abbandonata, od oziosa; ciò però nel ſolo caſo, in cui per l'utile, che ne riſulterebbe, ſe ne ſtimaſſe conveniente la ſpeſa; il che vuol eſſere attentamente dall' Eſtimatore conſiderato, il computo facendo, mediante l'opportuno calcolo, della ſpeſa, che andar vi potrebbe in tale riſtabilimento. La qual coſa intendere anco ſi deve riſpetto alle riparazioni, di cui abbiſognar poteſſe l'Edificio in tempo dell' Eſtimo. E' di meſtieri in oltre ponderare la ſpeſa, che può annualmente eſſer neceſſaria per mantenere nel ſuo buon eſſere un tale Edificio, e queſta detrarre dall' intiera rendita, per averne nel reſto la rendita pura, ed aſſoluta; della qual rendita ſi rinverrà di poi col calcolo il Capitale, la ragione regolandone allo ſtile comune. Aggiunta indi al total riſultare della ſtruttura la ſpeſa della riparazione, e riſtabilimento, ſe v'occorrerà, ſe ne farà della ſomma il confronto col detto Capitale; e riſcontrandoſi eguali (il che può facilmente riſultare, allorchè l'Edificio è in buon ſtato di ſtruttura, ed in buona forma, e ſituazione) potrà l'Eſtimatore accertarſi d'aver incontrato il giuſto ſegno del di lui valore, dentro lo ſtato pe-

rò, in cui si è esso Edificio considerato, per fissarne la rendita. Il quale stato, siccome abbraccia in se la riparazione, e ristabilimento, che supposto abbiamo restarvi necessarj; quando per altro nel tempo, in cui s'estima, ancor non gode l'Edificio di tali vantaggi, che a procacciarsi restano a spese di chi posteriormente all' Estimo entrerà al possesso di tale Edificio; così, per averne il giusto valore nel tempo stesso dell' Estimo, resta che dall' anzi rinvenuto valore si detragga l' importare della spesa per la detta riparazione, e ristabilimento. Che se dal confronto fatto della somma col Capitale suddetto consterà esservi disparità; quando la somma eccedesse il Capitale, segno esser potrebbe o d'improvida situazione dell' Edificio, o d'incongrua di lui forma, e disposizione. Ed all' opposto, quando la somma superata venisse dal Capitale, luogo pare a me vi sarebbe a presumere o del cattivo stato, in cui per vecchiezza, o per altra cagione trovar si potesse l'Edificio; o di un singolare avvantaggio nella di lui forma, e situazione. Nell' uno, e nell' altro de' quali casi, per non uscire da' termini d' equità, stante nel primo caso, che l'eccesso soverchio della struttura, sebben non frutti, è tuttavia cosa reale apprezzabile, la quale passa a dominio di chi entra al possesso dell' Edificio; ed atteso nel secondo, che non può la rendita sussistere senza la struttura d'esso Edificio, e comprendersi a giusta ragione in questa il Capitale, da cui quella dipende; così penso potersi ragionevolmente tenere il giusto valore dell' Edificio alla media di dette capitali somme, il quale rinverrassi per tanto con unire insieme la detta Somma, e Capitale, e prendere del composto loro la metà; dalla quale tuttavia si dovrà poi sempre per le ragioni sovradette dedurre la spesa della riparazione, e ristabilimento, per averne il giusto valore al tempo dell' Estimo. Fin quì però devesi intendere, che non sia l'Edificio obbligato ad alcun canone, o livello, o servitù; sendo di dovere, qualora vi si trovasse alcuno di tali pesi, il dedurre o dalla rendita annua, o dal rinvenuto valore assoluto, secondo che il detto peso o l'uno, o l'altro riguarderà di questi, quel tanto, di cui deteriorata se ne scorgerà la condizione. Fra le cose, ed i lavori, che per l'ordinario concorrono a formar un Edificio, sonovi il sito, le muraglie, le Volte, e le intonacature, li suolai, li sterniti, i tetti, i cavi-terra, i poggiuoli, le cornici, e le varie altre sorta d'ornamenti, li chiassili, e le serraglie delle porte, e finestre, le ferrature, e serrature, le scale

le, ec. alle quali talvolta s'aggiungono le ſculture, le pitture, i ferri, gli ſtucchi, le riveſtiture di marmi, legni, criſtalli, ec. Le quali coſe ſecondo il lavoro, che in ſe hanno, avuto ſempre riguardo allo ſtato, in cui ſi trovano, ed alla varia ſpecie, e qualità loro, tutte ſi debbono ſeparatamente eſtimare; conſiderando, ſe ſia d'uopo per ben maneggiarſi in queſta parte, quanto ſia il materiale, che vi può eſſere impiegato, e quanto di tempo in lavorarlo; come per eſempio per rinvenire il prezzo, che può rilevar per Trabuco una muraglia, potrà l'Eſtimatore conſiderare quanti mattoni, quanto di calce, e di ſabbia, quanto per le condotte, quanto di ſervitù, e fattura, e finalmente quanto di conſumo in utenſili vi abbiſognerebbero per formarla; e col raccoglierne tutt' i riſpettivi loro prezzi, e valori in una ſomma, aſſeſtare in tal modo quello di detta normale porzione di muraglia; e così procedendo in tutte le rimanenti parti, appoggiandoſi in tutto alla ſperienza, ed alla ragione comune, potrà egli comprometterſi di ben riuſcirla nel ſuo operato, e di poterſi in conſeguenza in eſſo acquietare.

Per dir ora dell' altro genere di beni ſtabili, quali ſono li fondi terreni; le coſe, che per giuſtamente eſtimargli parmi ſieno fra le altre principalmente da oſſervarſi, ſono la natura, la ſituazione, lo ſtato, e la rendita loro. Di ſua natura poſſono i terreni eſſer forti, ovvero leggeri; caldi, ovver freddi; morbidi, ovvero aſpri; aſciutti, ovvero acquoſi; puri, ovvero ghiajoſi, od arenoſi, vivi, ovver morti; crudi, e viſcoſi, ovver trattabili, e benigni. In quanto alla ſituazione eſſer poſſono alti, ovvero baſſi, piani, ovvero pendenti; aprici, ovvero ombroſi; vicini, oppur lontani dall' abitato; ſcolanti, ovver ſtagnanti; ſoggetti, ovvero liberi dal guaſto de' Paſſeggeri, dall' inondazione, e corroſione de' fiumi, e dal guaſto medeſimamente, che apportare vi poſſono la vicinanza delle Fortezze, e le ſcorrerie de' Nimici; poſſono in oltre eſſere ſani, ovver nebbioſi; adacquabili, ò non adacquabili. Per quanto riguarda lo ſtato, poſſono li fondi eſſer colti, od incolti; muniti, ovver ſproviſti d'alberi, e ſiepi; ſeminati, oppur vuoti; con raccolto ancor eſiſtente in erba, ovver già proſſimo alla maturità, od al raccolto; pingue, e fecondo, ovver magro e ſterile. Ora egli è certo, che tutte queſte varie qualità, o prerogative poſſono ſecondo la varia concorrenza, e ſecondo la pro-

propria loro bontà, od improbità, rendere i fondi, nei quali concorrono, più o meno apprezzabili: e però egli è di dovere il farvi nell' eſtimo attenzione. Per quanto tuttavia ſieno da attendere la natura, la ſituazione, e lo ſtato de' fondi, rendeſi ſovra il tutto principalmente importante la conſiderazione della rendita, come quella, in cui conſiſte il più dell' utile, che ridondar puole da' fondi, oggetto principale, che prender ſi ſuole da' Compratori di mira: così che pare, che in certo modo dire ſi poſſa non doverſi le qualità, o prerogative ſuddette per lo più conſiderare, ſe non come termini produttivi, ovver modificativi della rendita. Rinvenuta adunque, e fiſſata col mezzo di tutti queſti rifleſſi la rendita, che regolata eſſer vuole ſulla comune di più anni, detrarne fa d'uopo la parte colonica, per averne la pura dominicale, da cui dedurre in oltre ancor ſi dovrà l'importare de' carichi pubblici ſoliti annualmente imporſi ſu tali fondi. Fatte tutte queſte deduzioni, ed ogni altra, che accidentalmente occorrer di più vi poteſſe, come di canone, o livello; e ritrovata in tal modo la pura, ed aſſoluta rendita d'un fondo, conviene col di lei mezzo paſſare a determinarne il valore. Per effettuazione del che due ſorta conviene intendere di valori, altro intrinſeco, o razionale, ed altro eſtrinſeco, o popolare. Valore intrinſeco, o razionale intendo quello, che corriſponde ſpecificamente alla rendita conſiderata come frutto di Capitale fruttante alla ragione comune; ed eſtrinſeco chiamo, o ſia popolare quel valore, che dipende non già tanto dalla rendita, quanto anche dal volgare apprezzamento, e giudicio, che di ſimili fondi fa la comune degli Uomini abitanti ne' contorni, ove ſituato trovaſi il fondo, che eſtimare ſi deve. Suppoſto adunque che a ritrovar ſe ne abbia il valor razionale, rinvenuta, che ſi ſarà come avanti la rendita pura, ed aſſoluta, che conſiderata quì ancor eſſer vuole in frutti eſiſtente, ſe le darà il riſpettivo ſuo prezzo regolato ſu la comune di più anni, e così ridotta quella per via dell' opportuno calcolo in valuta monetale, ſi vedrà quanto alla ragione comunemente corrente ella dia di Capitale; e queſto rinvenuto ſi dividerà per il numero delle Tavole componenti l'intiera quantità del fondo; e quel che ne riſulta ſarà il valore, che a rilevare eſſo fondo viene per Tavola. Ma ove a ritrovar ſe ne abbia il valor popolare, far converrà rifleſſo alle comuni vendite di ſimili fondi

a' tem-

a' tempi dell' Estimo ; e secondo che maggiore , ovvero minore sarà la rendita del fondo , e più , o meno buona la di lui condizione , così a proporzione determinare fra li varj prezzi , a cui quelli in tali comuni vendite si pagano , quello che il giudicio detterà essere al detto fondo maggiormente conveniente . E sì nell' uno , che nell' altro caso , se vi fosse gravame di servitù , diminuirne converrà il prezzo a misura del deterioramento , che patir se ne scorgerà il fondo nella condizione . Se si trattasse dell' Estimo del complesso di più Fondi componenti una Masseria , li quali si trovassero in distanza considerabile dall' abitato ; in tal caso , se la Masseria avrà Cascina , o sia Fabbrica sufficiente , e comoda per l'abitazione del Massaro , e per ritirare , e mondare li frutti , e di quanto in somma fa di bisogno per la di lei coltura ; si potranno quelli estimare quasi come se fossero in vicinanza dell' abitato , nulla però computando il rilevare di tale Fabbrica , bastando , che per di lei riguardo siansi considerati i fondi come vicini all' abitato . Bensì dovrà considerarsi la spesa , che annualmente restar può necessaria per la manutenzione di tale Fabbrica ; e quella dedurre dal totale della rendita ; e del resto così depurato servirsi come avanti per ritrovarne il valor capitale . Che se non vi si trovasse una simil Fabbrica , converrà allora avere nell' Estimo di tali fondi riguardo alla lontananza , in cui i fondi stessi si troveranno dall' abitato . Se il caso si dasse d'una Masseria , in cui vi si trovasse Fabbrica civile , si dovrà allora aver nell' Estimo riflesso alle circostanze del caso ; cioè alla necessità , ch' esser vi potesse della vendita ; od al solo genio , e compiacimento , che dar si potesse ne' Contraenti . Imperochè , ove vi fosse necessità di vendita ; siccome nulla rileva l'abitazione civile al vantaggio della Masseria (supposto però , che tale abitazione per trovarsi lontana dall' abitato , non fosse affittabile , od inseparabile rimanesse dalla Masseria) converrebbe in tal caso considerarla , pare a me , per quel tanto , che ricavar se ne potrebbe d'utile col demolirla . Ma ove tale Masseria estimar si dovesse per la vendita , che a seguire ne avesse per solo genio , e compiacimento de' Contraenti , che per men di quanto vale non si privarebbero d'un sì fatto bene , converrà certamente considerare quanto può ella intrinsecamente valere , e come tale estimarla , e metterne in conto il valore . Caso in oltre affatto dai precedenti nelle sue circostanze diverso può occorrere circa l'Estimo

mo de' fondi terreni, ed è allorquando s'aveſſero da ſtimare i fondi coſtituenti un Territorio pubblico, affine di formare ſovra eſſi uno ſtato di perequazione per l'impoſizione da farſegli, proporzionalmente alla bontà, e quantità loro, della Taglia, o Tributo da pagarſi annualmente per i fondi medeſimi. Ed in queſto caſo egli è certo non doverſi avere alcun riguardo allo ſtato de' fondi; o buono, o cattivo, ch' egli ſia; nè ad alcun vantaggio, o pregiudicio, in cui trovar ſi poſſa il fondo, proveniente o dalla induſtria, e diligenza, o dalla ſcempiezza, ed incuria dell' Uomo; come ſarebbe l'eſſer quelli in buono, o cattivo ſtato di coltura; l'eſſer muniti, ovvero ſprovviſti d'alberi; ed altri accidenti conſimili, che non già dalla natural bontà, o mala qualità de' fondi, ma dall' induſtria, o dappocaggine Umana provengono; giuſto non eſſendo, ch' ove a tutti coloro, che fondi poſſeggono, corre indifferentemente, ed egual libertà, ed egual obbligo di quelli coltivare per rendergli fecondi, debba agli accurati ridondar in aggravio l'opera, e diligenza loro; e ridondar all' oppoſto ai traſcurati in vantaggio la propria, e neghittoſa loro ſcempiaggine. Solo adunque dovraſſi in tal caſo aver riguardo alla qualità intrinſeca, o ſia naturale de' fondi, ed alla ſituazione loro, con rifleſſo, riſpetto alla prima, a quanto ella giù ſtendeſi in quella porzione di terreno, da cui prendono e le piante, e le biade il più del loro nutrimento; e ſecondo che più o meno vi ſi troveranno, o con vantaggio, o con pregiudicio gli accidenti, e prerogative loro concorrere, giudicio ſi formerà di quel più ragionevole valore, per cui poſſono allibrarſi.

Per quanto poi riguarda l' Eſtimo de' Mobili, due coſe circa eſſi debbonſi principalmente conſiderare, le quali ſono il materiale, e la forma. E queſta in due maniere vuol eſſere inteſa, cioè come coſtitutivo del Mobile, e come opera dell' Artefice. Or per ben procedere in tale Eſtimo parmi ſia da far rifleſſo (sì in ordine al materiale, che alla forma) al genere, alla ſpecie, alla qualità, e quantità, ed allo ſtato dei Mobili, come pure alle circoſtanze de' tempi, e de' luoghi, ne' quali ſeguire ne deve l'Eſtimo; tutti termini, che ne poſſono di molto far variare il valore. Vengono ſotto il nome di genere i metalli, le gioje, le pietre, e i marmi, i legni, le ſtoffe, ec. Preſentanſi ſotto quello di ſpecie fra i metalli l'oro, e l'argento, il rame, lo ſtagno, il ferro, il piombo, ec.

Fra

fra le gioje i diamanti , i carbonchj , gli ſmeraldi , i rubini , i zaffiri , i topazzi , le turchine , le perle ; ec. fra le pietre (parlo delle fine) i diaſpri , le agate, gli ametiſti , le calcidonie , le corniole , e tante altre , di cui troppo lungo ſarebbe il dire ; fra i marmi gli alabaſtri , i brocatelli , i diaſpri , i porfidi , i bianchi , i neri, i gialli , i miſchj ; ec. fra i legni , ſe noſtrali , la noce , il pero, il pomo , il corniolo , il buſſo , l'olivo , la rovere , l'olmo , il caſtagno , la pioppa bianca , e la nera , il fraſſino , il tiglio , il pino , il cipreſſo , l'abete , ec. ſe foreſtieri , l'ebano , il ſandalo , la granatiglia , il cocco ; ec. fra le ſtoffe la ſeta , la lana , il lino, il cotone , l'oro , l'argento ; e così di tanti altri varj generi , e ſpecie , che nell' uſo del Mondo occorrono . Riſpetto alla qualità poſſono li materiali eſſere ſani ; oppur difettoſi ; di maggiore, ovvero di minore finezza , o condizione . Per ragione di quantità poſſono eglino eſſere maggiori , ovver minori in numero , peſo , e miſura ; e queſta o lineale , o ſuperficiale , o corporea . In ordine allo ſtato eſſer poſſono i Mobili o nuovi , od uſitati ; e ſe uſitati , intatti , ovvero logori ; ed in ſomma più , o meno durevoli , ed atti al loro ſervizio . Riguardo poi alla forma convien diſtinguere il buono dal cattivo diſegno ; il moderno dal men moderno; e l'uno e l'altro di queſti dal diſuſato , ed antico ; accidente queſto , che inapprezzabile render ne puote la forma . Per quanto riguarda le circoſtanze de' tempi , e de' luoghi , chiaro è , che quando , ed ove abbonda un qualche genere , o ſpecie di materiale , più ſcarſo , che in altri tempi , ed in altri luoghi , non può , che eſſerne il prezzo , o valore ; come all' oppoſto maggiore eſſo ſarà in que' tempi , ed in que' luoghi , ove eſſo più ſcarſo ſi trovi : il che anche può accadere per il minore, o maggiore ſpaccio , che quello abbia ; e medeſimamente per cagione d' abbondanza , o careſtia , che dare ſi poſſa nelle vettovaglie, o commeſtibili , o per altri accidenti de' tempi , pe' quali a render ſi venga , oltre il conſueto , ſcarſo , e prezioſo , ovvero abbondante il denaro . Lo ſteſſo può accadere in ordine alla ſemplice forma , ove per le cagioni ora enunciate , od altre , che dar ſi poſſano , manchi agli Arteſici l'occaſion del lavoro : ſebben per altro , a mio avviſo , ragion non vuole , che venga l'opera loro riconoſciuta con una men che giuſta , ed oneſta mercede . Il contrario del che può all' oppoſto accadere , allorchè manchi il numero degli Arteſici all' eſigenza delle occaſio-

casioni . Tutti questi riflessi , e queste distinzioni adunque dovrà l'Estimatore secondo le contingenze andar facendo ; e così mediante l'esperienza , che piena aver dee nell' uso delle cose del Mondo , andare il giusto valore indagando , e determinando dei Mobili , appoggiato tuttora tenendosi a quanto da un Uomo accurato esigono la prudenza , l'equità , e la ragione .

N. N.

DISSERTAZIONE II.

Del Miglio Geografico, o sia Geometrico , volgarmente detto Miglio comune d' Italia .

DIcono , ed in ciò tutti gli Scrittori delle itinerarie Misure concordano , constare il *Miglio* comune d' Italia , o sia Geometrico , di Passi 1000. Geometrici , o sia di *Stadj* 8. di Passi 125. simili caduno ; constare il Passo Geometrico di Piedi 5. , il Piede di Palmi 4., il Palmo di 4, *Dita* ; ed il *Dito* di grani 4. d' orzo ; trè di detti Palmi , cioè *Dita* 12. far un Palmo maggiore ; ed un Piede , e mezzo . o sia *Dita* 24. formare il Braccio , o sia Cubito . Tali sono le notizie , che gli antichi Geografi lasciato ci hanno delle Misure itinerarie comuni , cioè del Piede , del Passo , e del Miglio Geometrici ; a cui soggiungono due di tali Miglia formare una *Lega* . . Convengono inoltre fra loro i Geografi equivalere il detto *Miglio* ad un minuto , vale a dire alla sessantesima parte d' un Grado , d' una , vale a dire , delle 360. parti d' un gran Cerchio della Terra . Onde ne segue tale dover essere la misura del Piede Geometrico anzidetto ; che 5000. di essi formino la detta sessantesima parte d' un Grado Terrestre , cioè il Miglio .

Non avendoci però gli Scrittori suddetti lasciato alcuna determinazione precisa di tali Misure Geometriche , necessaria cosa si rende per devenire ad una tale cognizione , venir quella nella maniera , che meglio si può , deducendo dalle sovra espresse notizie , mediante però l'adminicolo delle osservazioni , che fatte attorno alla Terra si sono da' Matematici , ed antichi , e moderni . Due strade veggo quì a tal proposito appresentarsi . Consiste la prima nel porre per fondamento l'estensione

sione

ſione dei 4. grani d'orzo coſtituenti il *Dito*, e quella quadruplicando formarne il Palmo, per quindi averne dal di lui quadruplo il Piede. Ma coſa è a chiecheſſia ben nota, per poco che verſato ei vada nella pratica Geometria, troppo eſſer una sì fatta maniera fallace, a motivo dell' inegualità, che dare ſi può ne' grani d'orzo, reſtando per ſe, ſenza altra ſcorta, impoſſibile il diſcerner quelli, che giuſtamente quadrano all' uopo. E quando pure s' aveſſero i grani d' orzo giuſtamente della miſura, che ſi richiede, chiaro è ſempre il pericolo, che pur vi reſta, nel far per via di moltiplicazione paſſaggio dalle minori alle maggiori miſure, di dare (per poco, che a fallir ſi veniſſe la giuſtezza della miſura minore) in errore, che troppo lungi portaſſe dal vero la *magiore* miſura. L'altra ſtrada, che a tal noſtro propoſito io ſcorgo, ſi è di ſtabilir primieramente la giuſta diſteſa del *Miglio*, e quindi paſſare per via di diviſione a determinare le minori miſure, cioè il Paſſo, il Piede ec.. E quì pure le ſue v' hanno, nè già lievi difficoltà. Imperocchè oltre al Geometrico ſuddetto, ch' è a' Geografi comune, e volgarmente chiamaſi Miglio comune d' Italia, vi ſono altresì li Miglia ſpeciali, proprj di ciaſcuna Città, o Provincia, i quali per lo più ſono di miſura fra loro diverſa: tanta è la varietà, che v' ha di Miglia in Italia.

Si potrebbe, ben lo ſcorgo, quì dire, doverſi prender di mira quello di Roma, tanto per eſſer ſtata queſta la Sede dell' Impero, ove e le leggi, e gli ſtatuti riguardanti il viver civile, e politico dell' Italia ebbero il lor fondamento; quanto anche perchè il di lei Miglio, come ſi ha da Vitruvio al cap. 4. del lib. 10., conſta appunto di Paſſi 1000. di Piedi 5. caduno: ma là riposare non laſcia i miei penſieri il riflettere avere in un collo ſtadio avuto in Grecia l'origine il Paſſo Geometrico (ſe pure è vero ciò, che d' Ercole leggeſi; e che non ne abbiano più toſto preſo i Greci dagli Egizj, ovvero dagli Aſiatici la cognizione) ed eſſer le miſure de' Greci diverſe da quelle de' Romani; oltre all' eſſerſi poi da' Greci ſteſſi altri Stadj dall' Erculeo diverſi inſtituiti.

Ed in vero, ſia che coll' antico, ſia che col moderno Piede Romano ſi formi il *Miglio* di Paſſi 1000. di 5. Piedi caduno, quale è quello, che ſi uſa ne' contorni di Roma, non meno pure, che in altre parti d' Italia; maggiore a giuſto computo non rieſce di Teſe 770. di Parigi; e tanto, dato ch' egli

ſia il Miglio Geometrico , eſſer dovrebbe la parte ſeſſanteſima d' un Grado Terreſtre ; quando all' oppoſto dalle oſſervazioni modernamente fatte da' Matematici della Regia Accademia delle Scienze di Parigi conſta ella riuſcire di Teſe 950. e più. Quindi chiaramente ſi ſcorge non eſſer il Romano il vero Miglio Geometrico; e doverſi li 25. , che l'Itinerario d' Antonino dà tra Modena , e Bologna , ſiccome ſi legge nelle Memorie dell' Accademia anzidetta dell' anno 1718. concernenti la grandezza, e la figura della Terra , Miglia intendere Romane , ma non già Geometriche, o ſia comuni d'Italia ; poichè maggiori non ſono di Teſe Parigine 766. , ſiccome conſta da miſura fattane rapportata in dette Memorie . Lo ſteſſo pure dir ſi deve delle Miglia 88. , che , come ivi pure ſi legge, Strabone aſſeriſce eſſervi da Nimes a Narbona , facienti Teſe 67500 in tutto , riſultando per cadun Miglio poco più di Teſe 767.

Conſta ciò tutto evidentemente eſſer vero , ſeppure collo Scrittore delle Memorie anzidette dell' anno 1718. ammetter non ſi vuole nel Miglio Romano diverſità d' antico , e di moderno, ed eſſer queſto , ſiccome ivi ſi addita , d' un quarto maggiore dell' antico; così che le Miglia 25. , che anticamente contavanſi da Modena a Bologna , non ſi contino al preſente più che per Miglia 20. . Ed in tal caſo dar potrebbero queſti proſſimamente il vero Miglio Geometrico ; ſtantechè rieſce la grandezza loro di Teſe Parigine 957. , quantità, che di troppo non diſcoſtaſi dalle Teſe 950. , delle quali detto di ſopra abbiamo dovere almen proſſimamente conſtare il vero Miglio Geometrico . Ma , a dir vero , troppo antica mi ſembra la regola dei Geografi di conſiderare il Miglio Geometrico per la parte ſeſſanteſima del Grado Terreſtre , per laſciar luogo a tale diſtinzione ; perciocchè fin dal tempo di Tolomeo , e di Poſſidonio , cioè fin prima del Regno di Tiberio, e d' Auguſto , tempo , in cui viveva Strabone , ritrovato fu conſtare il Grado Terreſtre di Stadj 500 , cioè di Miglia 62 $\frac{1}{2}$. di Teſe Parigine 913. caduno ; quantità , che accoſtarſi diſcretamente ſi ſcorge alla miſura ſuddetta del Miglio Geometrico : onde ben conſta che fin d'allora eſſer doveva il Miglio Geometrico quello , con ſeſſanta de' quali comporer ſi dovea il Grado Terreſtre ; quale è quello , che il detto Scrittore denomina Romano moderno ; non già quello , de' quali egli dice volervene 75. per compiere il detto Grado , quali proſſimamente ſono i Romani , a cui

cui dà egli il nome di antichi . Che se oggidì soltanto Miglia 20 si contano da Modena a Bologna, quando già secondo l'Itinerario suddetto se ne contavano 25., altro quindi non si può inferire, se non farsi ora il computo di tale distanza a Miglia Bolognesi, in vece che anticamente facevasi a Miglia Romane: imperciocchè Miglia 20. di Bologna fanno prossimamente Miglia 25. di Roma.

Nè giova pure a provare la suddetta differenza di Miglio antico, e moderno l'addurre, che dallo Scrittore anzidetto si fa, che preso avendo precisamente il mezzo tra le ultime dimensioni d'Eratostene, e Possidonio, ritrovò un Grado della circonferenza della Terra essere 600. Stadj, ove dal computo ultimo di Possidonio sulle dette dimensioni instituito risultava essersi a' tempi loro trovato il detto Grado di soli Stadj 500, poichè, oltre che non vi corre tra gli Stadj 500 e 600 la proporzione di 4 a 5, ch' egli pone tra il Miglio moderno, e l' antico, non consta pure di quali Piedi siasi Eratostene, nè di quali siasi egli servito per formare li detti Stadj; chiaro essendo che, ove non siasi in ambi li casi fatto uso del Piede Romano, non può il confronto, ch' egli sopra vi forma, sussistere. Consta bensì essersi egli, per formare il suo Stadio, servito d' un Piede d' un sesto minore di quello, di cui servissi Eratostene; apparentemente egli del Piede di Roma, questi di quello d' Alessandria; e questa essere la cagione, per cui trovato essendosi il di lui Stadio d' un sesto pure minore di quello d' Eratostene, ne avvenne, ch' è a lui riuscito di trovare dentro gli stessi termini Stadj 600; quando sulle misure d' Eratostene trovati ne furono soltanto 500. E che siasi il prefato Scrittore servito del Piede di Roma, ed Eratostene di quello d' Alessandria l'addita, rispetto a quello, il trattare, che in tal luogo egli fa, di Misura Romana; e rispetto a questo l'aver scritto nelle parti d'Egitto, ed attorno a Misura attenente ad essa regione; e rispetto ad entrambi la proporzione di 5. a 6., che appunto corre tra il Piede d' Alessandria, e quello di Roma, stando questo a quello, giusta il rapporto di Daviler, come 792 a 949. Ma quando entrambe fatte si fossero le dette misure col Piede Romano, chiaro è, che non già aumentata, ma diminuita esser si dovrebbe la misura del Miglio Romano; posciachè Stadj 10 Romani giusta la succennata misura vi vogliono per formare il Miglio Geometrico; laddove di quelli d' Eratostene, o per dir meglio di Possidonio, bastano solo 8 $\frac{1}{3}$. E tanto parmi, che bastar possa per ren-

renderci perſuaſi non eſſervi circa il Miglio Romano ſeguita la variazione ſuddetta, nè eſſer il medeſimo il vero Miglio Geometrico.

Reſtaci per tanto a vedere quale in verità ſia queſto Miglio Geometrico, o ſia comune d' Italia, e quale la di lui vera miſura. Ma d' uopo è quì, prima di paſſare a tale conſiderazione, che io premetta alcune notizie concernenti il detto Miglio, delle quali non poco reſta a tal mio propoſito importante il far menzione. Convien dunque ſapere, ſolo eſſer fra li varj, che in uſo ſono appreſſo a varie Nazioni d' Europa, il Miglio d' Italia quello, che conſta di Paſſi Geometrici 1000; varie, e varie darſi in Italia, ſecondo la varietà delle Provincie, Città, e Dominj le miſure del Miglio; ed eſſer per lo più queſte maggiori, ovvero minori ſecondo la grandezza del Piede, o Braccio, che proprio è di ciaſcuna Provincia, Città o Dominio. Medeſimamente è d' uopo ſapere, altri di tali Miglia eſſer maggiori della parte ſeſſanteſima d' un Grado della circonferenza della Terra, come quelli di Piemonte, e di Bologna; del primo de' quali a me ne conſta per eſperienza, e dell' altro fede fanne il rapporto d' Ozanam nella ſua Geografia, ov' egli tratta della grandezza della Terra; altri Miglia eſſer minori della parte ſeſſanteſima anzidetta, come quello di Toſcana, di Roma, di Milano, e di Cremona, conſtando della miſura loro, riſpetto al primo, dal luogo ora citato d' Ozanam; riſpetto al ſecondo, dal Teſto di Vitruvio al cap. 14. del lib. 10. e da quanto ſe n' è detto di ſopra; riſpetto al terzo, da' commenti di Ceſare Ceſariano ſovra il Cap. 6. del Lib. 1. di Vitruvio; e riſpetto al quarto dal Cap. 4. del Lib. 3. dell' Architettura di Baldaſſar Capra; ed altri pure, e forſe la maggior parte, andarſi poco meno accoſtando ad eſſa parte ſeſſanteſima, come quelli di Vicenza, Trevigi, Peſaro, ed Vrbino: ſiccome la miſura de' Piedi loro proprj dimoſtra.

poco più

Ciò poſto, ragionevole coſa mi ſembra il dire, che paſſati eſſendo i Matematici a dividere il Grado della circonferenza Terreſtre (ſiccome negli altri uſi pure de' Gradi del Cerchio ſi pratica) in parti ſeſſanta eguali, cui piacque loro il nome dare di Miglio; e queſto, appunto come in Italia coſtumaſi, dividere in Paſſi 1000 di Piedi cinque caduno; abbiano quindi (ſtante la di lui ſomiglianza co' Miglia d' Italia, e la diſparità, che v' ha tra lo ſteſſo, ed il Miglio di qualunque altra Nazione) preſo a denominarlo d' Italia; nè per altra cagione aggiunto v' abbiano

il

il termine *comune*, ſe non perchè trovarono, che nè à più lunghi ei s' eguagliava, nè a' più corti nell' eſtenſione fra li tanti Miglia, che in uſo ſono in Italia; ma il mezzo tenendo fra eſſi, veniva come ad eſſere un Miglio agli Italiani comune; ſiccome anche perchè neceſſaria aſſolutamente ſe ne rendeva a' Geografi e la determinazione, e la pratica nella deſcrizione, che + ~~fra~~ loro + far occorreva dell' Italia, per non entrare in neceſſità d' aver in eſſa a far uſo di più Scale, o di dovervi applicare una Scala, che ad una ſoltanto delle di lei parti avrebbe potuto eſſer congrua. Ed in quanto all' or accennata diviſione, e denominazione del Miglio Geometrico originate dall' approſſimazione, ch' egli tiene a quelle d' Italia, emmi favorevole il rapporto, che ne fa lo Scrittore ſuddetto delle Memorie dell' anno 1718 al Cap. 14, ove parlando delle Miſure, che in uſo ſono appreſſo i Piloti, dice: *car nous tirons ces meſures, comme font les gens de Mer, de la diviſion du degrè par approximation de ces meſures a celles de quelques pays d' Italie, d'ou ils ont pris le nom.*

Concioſſia adunque che la parte ſeſſanteſima d' un Grado della circonferenza Terreſtre ſia la miſura del Miglio Geometrico; ci reſta, per decidere dell' attuale di lui grandezza, a vedere quanta ſia l'eſtenſione di tal parte ſeſſanteſima, che ſuperiormente co' Matematici moderni già ſuppoſta ſi è eſſere Teſe Parigine 950 e più. Dovendo però, noi, per venir in cognizione dell' eſtenſione di tal parte ſeſſanteſima, e per eſſa avere la determinazione attuale del Miglio, di cui diſcorriamo, valerci dell' eſtenzione del Grado Terreſtre; nè queſta altrimenti eſſendo à Matematici riuſcito di rinvenire, che per via d' operazioni Trigonometriche; ben conſta coſa ella non eſſere, cui in ordine alla miſura d' eſſo Miglio promettere ci poſſiamo, l'ottenere giuſtezza maggiore di quella, che avere ſi può dalle dimenſioni, che per via di sì fatte operazioni ſi prendono; quali ſono quelle, che preſe ſonoſi fra gli Antichi da Eratoſtene, Poſſidonio, e Tolomeo; e fra' Moderni dalli Signori Picard, Caſſini, de Thuri, de la Caille, ed altri celebri Matematici della Regia Accademia ſuddetta di Parigi; i riſultati delle quali rapportando ſi verranno quì appreſſo.

Ma una quì, nè già frivola difficoltà mi ſi fa incontro da non paſſarſi ſenza diſcuſſione, come di troppo intereſſante il ſoggetto del mio diſcorſo; ed è la determinazione della figura della Terra, ſtante la varietà, che circa eſſa v' ha d' opinioni fra

gli

gli antichi, ed i moderni Scrittori; pretendendo queſti che non già Sferica, quale da ognuno fu per l'addietro tenuta, ma Sferoidea ſia la detta figura; e Sferoidea in modo, che compreſſa ella ſi trovi, o ſia appiattita verſo i Poli. Su due principali oſſervazioni ſembra che fondino queſti tal loro opinione. La prima delle quali ſi è il maggior tempo, che un Pendolo ſteſſo ritrovato ſi è nelle ſue oſcillazioni impiegare in quelle parti, che più all' Equatore s' accoſtano, di quello ch' eſſo vi ſpende nelle parti, che dall' Equatore ſteſſo più ſi vanno ſcoſtando, ed avvicinandoſi al Polo, ſotto cui giacciono queſte noſtre ſettentrionali Provincie. Conſiſte l'altra nell' impiegare, che ſimilmente uno ſteſſo Pendolo fa, più lungo tempo nelle ſue oſcillazioni, ove poſto trovisi ſu la cima d' un monte, di quello ch' eſſo faccia ove trovisi eſiſtere al piano. Se lecito però m' è dir il vero, sì forti a me, e sì concludenti non pajono cotali motivi, che aſſoluto v' abbia a preſtare il conſenſo, ed abbandonar pienamente nell' opinione loro gli Antichi. Somma è la ſtima, ch' io ho per i Matematici de' noſtri tempi. Ne venero, come degni che ne ſono, la pregiatezza de' rifleſſi, e la ſublimità de' penſieri. E però a meno non poſſo di ſeco loro convenire, che poſſa attualmente Sferoidea eſſere la figura della Terra nel modo da eſſi accennato. Non però già indurmi ſo con alcuno fra eſſi a credere, che dare ſi poſſa in eſſa tale figura in virtù di principio alcuno, che naturalmente diaſi, valevole ad obbligare le parti Terracquee ad aſſeſtarſi in modo, che a riuſcire neceſſariamente ne abbia dal compleſſo loro una sì fatta figura. E a così penſarla m' induce il riflettere agli aſſurdi, che dall' ammettere il ſovra eſpoſto principio neceſſariamente ne avvengono. E' di queſti il primo la neceſſità, in cui (come ben notò M. Bouguer nel ſuo Trattato della figura della Terra) ſi trovarebbero i Gravi di non potere colla naturale gravitazione loro concordemente dirigerſi a quell' unico punto, che indifferentemente eſſer dee il centro del loro ripoſo; ma doveſſe ciaſcuno di eſſi, il quale ſi trovaſſe un luogo avere ſu la ſuperficie della Terra diverſo da quello degli altri, ad un ſpeciale, e proprio ſuo centro dirigerſi; e tanti per conſeguente eſſer doveſſero i punti centrali, a cui naturalmente hanno a tendere i Gravi, quanti ſono i punti, che nella preſſo che immenſa ſua ſuperficie ha il Corpo Terracqueo, anzi l'intiero Atmosferico Corpo, ond' egli trovaſi avvolto. E' il ſecondo l'indiſpenſabilità, in cui neceſſariamente incorrer dovrebbe

ciaſ-

ciascuno de' Gravi, mutando luogo, di mutar direzione, e di non avere punto alcuno fisso di tendenza, a cui naturalmente si venga nel moto suo dirigendo. E da questo il terzo ne viene in conseguenza, il qual è, ch' ove si dasse sì fatta mutabilità di direzione, dare anche pur si dovrebbe, che la virtù, per cui in giù tutti naturalmente spinti trovansi i Gravi, non fosse a' Gravi stessi intrinsecamente inerente, ma avvenisse loro estrinsecamente; e però dovesse ella essere natural dote non già de' Gravi, ma dello spazio, in cui attualmente trovansi i Gravi medesimi esistere; ed effetto conseguentemente fosse dello spazio, o sia luogo, in cui trovansi i Gravi stessi, quello stimolo, che in essi provasi, e scorgesi andargli attualmente al basso portando; effetto vale a dire fosse questo d' una cagione naturale realmente operante, priva però di soggetto, o sia mezzo, per cui attualmente aver possa esistenza. A tali assurdi s' aggiugne il quarto, ed è, che ammettendosi in natura la succennata pluralità infinita de' punti, o centri, a cui dirigersi deggiano i Gravi, e dovendo in tal caso, siccome ben pure accennò il prefato M. Bouguer, le linee di direzione trovarsi perpendicolari su la superficie naturale del Corpo Terracqueo, ed avvenendone, che per determinare la situazione de' termini centrali di quelle fra esse, che esister si trovano in una quarta stessa d' un Meridiano, si avesse ad ammettere la curva gravicentrica esposta dall' or mentovato Scrittore al num. 3. della Sezione 1. del suddetto Trattato, ne seguirebbe, che dovessero le direttrici appartenenti a due simili quarte insieme unite nel piano dell' Equatore incrocicchiarsi fra loro nel sen della Terra, e determinare conseguentemente per tale incrocicchio un' infinità di punti, in qualunque de' quali esistendo un Grave avesse a trovarsi in un tempo stesso dotato di due fra loro discordi gravità, sino a tendere eziandio in parti l'una all' altra direttamente contrarie. Ne seguirebbe in quinto luogo, che meno trovandosi dai punti rispettivi del centrale loro riposo discosti li Gravi pendoli esistenti circa il piano dell' Equatore di quelli, che luogo avere si trovano verso il Polo, dovessero quelli, che circa l'Equatore esistono, uguale suppostane la misura, più brevi fare le oscillazioni di quelle, che fatte verrebbero dai Pendoli, ch' esser si trovassero dall' Equatore stesso rimoti; che è il contrario di quello, che attualmente fatto hanno ai Matematici moderni le osservazioni conoscere. Ma queste, che sì posto abbiamo in riflesso, dalla supposizione del suddetto Sferoideo principio avvegnenti, sono conseguenze, come dissi, tutte evidentemente improbabili, ed assurde; l'ultima sola eccettuatane; che è il potere d'un dato Pendolo, che messo sia in moto in alcuno de' siti soggiacenti all' Equatore, più tarde essere, che altrove, le oscillazioni, non ostante il trovarsi del punto, a cui centralmente tende la gravità di detto Pendolo, minore la distanza dalla Terrestre superficie di quello, ch' ella sia nelle parti dall' Equatore stesso rimote:

M che

che però quanto ad essa dover mio è quì di provarne l'assurdità con far vedere dover un Pendolo, il quale affisso trovisi in distanza maggiore di quella d' un altro simil Pendolo da quel punto, a cui la gravità loro dirigesi, più tarde fare che quell' altro Pendolo, le oscillazioni.

Fig. 31. Sia pertanto AC (fig. 31.) una linea verticale dedotta dal punto C, comune centro de' Gravi, o qualunque esso sia, a cui tendere specialmente debbano i Gravi, che quì in moto suppongonsi. Sia in essa applicato un Pendolo E in A, ed un altro D in B in tutto al primo eguale. Sarà, attesa l'egualità de' Pendoli, la quarta di cerchio GF, per cui far deve il suo corso il Pendolo E, eguale alla quarta KI, per cui muover si deve il Pendolo D. Prendasi in detta quarta GF qualunque punto E, e nella KI il punto D ad esso corrispondente; così chè eguali siano gli archi KD, e GE: e s' avrà l'angolo GAE eguale all' angolo KBD; ed in conseguenza sarà la retta AE, rappresentante il filo del Pendolo E, paralella alla BD, dinotante il filo del Pendolo D. Menisi di poi tangente al punto E la retta HE; e tangente al D la retta LD: e formati ne verranno per esse coll' AE, e BD gli angoli retti E, e D; e quindi s' averanno li Triangoli AEH, e BDL simili, ed eguali fra loro. Sarà pertanto l'angolo AHE uguale all' angolo ALD, e conseguentemente l'angolo EHC eguale all' angolo DLC. Tirisi ancora dal punto C al centro del Pendolo D la retta CD; e similmente dal punto stesso C al centro del Pendolo E la retta CE: passando questa fra i lati CL, e CD del Triangolo LCD formerà l'angolo C del Triangolo HCE minore dell' angolo C di detto Triangolo LCD: onde ne seguirà che l'angolo E del Triangolo HCE sia maggiore dell' angolo D del Triangolo LCD. Certo ora egli è, che il momento, che i Gravi E, e D de' Pendoli hanno alla discesa ne' punti E, e D della rispettiva loro quarta di cerchio, altro non è, che quello, che avrebbero discendendo per le rispettive loro tangenti EH, e DL; il quale momento cosa assai chiara egli è per le leggi della Meccanica andar decrescendo a misura che la direzione del piano, per cui sta il Mobile scorrendo, più e più si va scostando da quella linea, che direttamente il porta al centro della naturale sua gravitazione. In questo caso la linea, per cui il Corpo E del Pendolo AE si dirige al detto centro, è la EC; e quella del Corpo D. del Pendolo BD è la DC. Ma l'angolo HEC, che fa la tangente HE, per cui scorrendo sta il grave E, colla di lui direzione centrale EC, è maggiore, siccome veduto abbiamo, dell' angolo LDC, che fa la tangente LD, per cui movendo si sta il Grave D, colla centrale di lui direzione DC; e conseguentemente più trovasi il piano HE, per cui scorre il Pendolo E, discosto dalla di lui direzione centrale EC, di quello

che il

che il piano LD, per cui ſcorre il Pendolo D, il ſia dalla centrale di lui direzione DC. Minore adunque, pari ſtando tutte le altre circoſtanze, eſſer deve in qualunque punto del ſuo corſo il momento al ſcendere del Pendolo AE di quello del Pendolo BD, che più vicino di lui ſta fiſſo al centro della naturale ſua gravitazione. Ma al momento, che i Gravi hanno al diſcendere, corriſponde quello, che eſſi hanno al riaſcendere; poichè dall' impeto, che diſcendendo acquiſtano, miſuraſi la diſpoſizione, ed energia, ch' eſſi hanno al riaſcendere. Anche pertanto nell' aſcendere minore eſſer deve il momento del Pendolo AE di quello del Pendolo BD più di lui vicino al detto centro. Onde ne ſegue, che più tarde egli farà, e conſeguentemente meno, che il Pendolo BD frequenti le oſcillazioni, ch' è quanto a dimoſtrare ſi avea.

Ciò adunque atteſo unitamente a quanto ſi è di ſopra accennato, conſta coſa eſſere impoſſibile, che più d' uno ſiano i punti centrali, a cui colla gravitazione loro naturalmente tender poſſono i Gravi. E quindi chiaro pure è il ſeguirne, non poter le acque, che ſu la Terra adunate ſi trovano, atteſa la fluidità, che dell' acque medeſime è propria, fra loro porſi, e inſieme ſtare in equilibrio, ſe non ſe coll' aſſeſtarſi in guiſa, che a trovare ſi venga la ſuperficie loro in qualunque ſua parte egualmente diſtante da quell' unico punto, che ſolo eſſer può il centro della loro quiete; e sì abbia la ſuperficie ſteſſa a riuſcire perfettamente sferica. Ed in queſto un principio di natura evidentemente abbiamo d' eſigenza ne' ſuoi effetti infallibile.

Poſta ora l'infallibilità d' un tale principio, e chi è, che non ſcorga dover le linee, le quali di grado in grado tirate ſiano nel piano d' un Meridiano perpendicolarmente al di lui arco, tutte inſieme prolungate concorrere in quell' unico punto, a cui i Gravi per natural loro inclinazione centralmente dirigonſi? Ma dato che formi il Corpo Terracqueo una Sferoide, quale ſi è quì ſopra accennata, ben conſta dover fra le linee, le quali sì fattamente tirate foſſero dal centro ſino alla ſuperficie di tale Sferoide, maggiori eſſer quelle, che più all' Equatore, e minori quelle, che più ai Poli s' accoſtano. Quanto però più sì fatte linee s' allungano, quanto più, voglio dire, elle dal centro diſcoſtanſi, tanto parimente più ſi vengono diſcoſtando fra loro, e maggiore formando l'intervallo, che vi reſta framezzo. Dunque tali eſſendo quelle, che più all' Equatore s' accoſtano, maggiori debbono elle ſteſſe, che quelle, che verſo i Poli eſiſtono, formare i loro intervalli. Ma queſti ſono, che coſtituiſcono le Graduali eſtenſioni Terreſtri; dunque, ſtante la ſuccennata ipoteſi, conſta dover queſte maggiori eſſere verſo l'Equatore, minori verſo i Poli. L'oppoſto però indicato trovaſi dalle miſure, che preſe ſonoſi da varj moderni e tutti valenti Matematici in varie parti della Terra, cioè nella Laponia, e nella provincia di Quito

nel Perù, quella al Circolo Polare Settentrionale, questa all' Equatore soggiacente; maggiore per esse scorgendosi esser l'estensione riuscita de' Gradi esistenti sotto il Circolo Polare, che di quelli, i quali in prossimità esistono dell' Equatore. Forza pertanto è quì conchiudere; o che la Mole Terracquea non ha in se la figura Sferoidea suddetta; o che sbaglio od equivoco alcuno seguito siavi circa le misure anzidette. Nè già facil cosa a me sembra delle avanti espresse determinazioni, onde cotanto fra loro ripugnanti le conseguenze dimostransi, il decidere, quale propriamente esser deggia mancante: tali sono i motivi, che non già tanto in favore, quanto anche in pregiudizio scorgo militare sì dell' una che dell' altra di esse. Sta (per accennar quì sì fatti motivi) in favor della prima, dinotando Sferoidea essere la figura della Terra nel modo, che si è di sopra additato, la minore lunghezza, che circa l'Equatore aver debbono i Pendoli, di quella che essi esigono nelle parti da esso Equatore rimote, per formare equitemporanee le loro oscillazioni. Vi sta contro il non essere noi certi, che possa ciò provenire da quelle inegualità, che dare accidentalmente si possono di prominenza verso l'Equatore, o di depressione del suolo Terracqueo verso le parti, che lungi trovansi dall' Equatore medesimo, ove occorso è farvi le osservazioni superiormente enunciate circa il moto de' Pendoli. Vi s' oppone il riflettere all' inegualità, che dare si può nella gravità specifica delle varie parti componenti il Corpo Terracqueo; per cui seguir ne potrebbe, che non trovandosene le gravità rispettive assolutamente proporzionali ai loro volumi, e per conseguenza le une alle altre preponderando facciano sì, che il centro comune de' Gravi non venga precisamente a coincidere con quello della (quale, fuor di prova legittima in contrario, ragion vuole suppongasi) sferica di lui figura; nè abbia in conseguenza la superficie della Terra a serbare per le varie sue parti eguale la distanza dal comune centro stesso de' Gravi. V' osta in oltre il non sapersi, se nell' Emisfero Australe si trovino le estensioni de' Pendoli, e de' Gradi attualmente in egualità corrispondere a quelle, che rispettivamente osservate sonosi nell' Emisfero settentrionale; chiaro essendo ch' ove eguali non constino essere le dette estensioni, certi non mai esser possiamo d' un fondamento, che necessario rendesi per determinare, se Sferoidea realmente, ovver piuttosto Sferica sia la figura del Corpo Terracqueo.

Milita all' opposto a favore dell' aumento, che gradatamente dare si può nell' estensione de' Gradi Terrestri a misura che scostando si vanno dall' Equatore, ed avvicinandosi al Polo, l'esser le misure, che ciò indicano, state prese da virtuosi e rispettabili Soggetti della fioritissima Regia Accademia delle Scienze di Parigi; come quelli, nella singolare di cui abilità, perizia, ed attenzione sembra che legittimo abbiasi un fondamento al credere, che facil

cosa

cosa non possa essere che in parte alcuna riuscite sieno mancanti le operazioni, sulle quali appoggiate vanno le suddette misure. Stavvi contro la difficoltà presso che insuperabile di ben riuscirla in tali intraprese. Vi sta specialmente l'imperfezione, che in pratica naturalmente seco portano le operazioni Trigonometriche. Vi stanno le leggi non forsi ancora ben note della rifrazione de' raggj celesti, potendo essere che certamente ancora non sappiasi, se per le varie parti della Terra precisamente elle stiano dentro a que' limiti, che giusta le fattene osservazioni fissato rispettivamente loro hanno gli Uomini; e se dalla diversa disposizione d' un' Atmosfera a mille variazioni soggetta, e dal far l'osservazione non già solo in questa od in quell' altra parte della Terra, ovvero in maggiore, od in minore distanza dal di lei centro, ma dal farla altresì in una, od in un' altr' ora del giorno, o stagione dell' anno; siccome anche pure dalla diversa proprietà, ed attitudine che dare si può ne' raggj suddetti al rifrangersi, non ne possa loro, in ordine a detta rifrazione, irregolarità avvenire sì fatta, che luogo lasci a temere d' errore valevole ad alterare notabilmente, e più di quanto si crede, l'apparenza degli oggetti. Vi s' oppongono finalmente ancora tutte quelle varie altre naturali accidenze, che col variar di clima vanno tuttora tra loro pure variando, abili ad alterare, in un coll' estensione delle misure tuttocchè di sodo metallo, il moto de' Pendoli, la giustezza degli Orologj, non meno che quella di tutti que' varj altri stromenti, de' quali occorre in sì fatte occasioni far uso; accidenze, dissi, tutte in somma abili a perturbar l'esattezza di tali operazioni; senza che distinguer positivamente si possa, quanto ciascuno di sì fatti accidenti v' abbia di azione.

Qualunque però sia la cagione, da cui derivar possa il succennato sbilancio, consta evidentemente, attese le circostanze, in cui trovasi il caso, due essere i punti, da cui principalmente dipende il determinar della figura, che aver trovasi il Corpo Terracqueo. Consta consistere il primo di tali punti nella varietà delle lunghezze, che i Pendoli esigono secondo il variare che di posto fanno dal Polo recandosi verso l'Equatore, per formare in egual tempo eguale il numero delle oscillazioni; consistere il secondo nell' esito, che felicemente aver possono sortito le misure, che fatte si sono sotto il Circolo Polare, ed in vicinanza dell' Equatore. L' esigenze de' quali punti essendo tra loro, siccome veduto abbiamo, incompatibili, ne segue aversi o l'uno, o l'altro di essi a trovare in stato di non potere effettivamente sussistere. Ora considerando io effetto essere il primo d' una cagione naturale d' esigenza ne' suoi prodotti infallibile; parto essere il secondo d' Umana operazione soggetta di sua natura a non pochi accidenti atti a sfuggire l'accorgimento anche de' più occulati osservatori, nè già meno valevoli di quanto bastar può per rendere l'Umana stessa ope-

perazione ne' suoi effetti mancante, a men non posso di conchiudere, doversi, a preferenza del secondo, ammettere, e sussistente credere il primo.

Nè già tanto però sufficiente egli è per far sì, che a credere assolutamente io abbia, trovarsi il complesso delle parti solide della Mole Terracquea regolarmente depresso verso i Poli, e regolarmente elevato per ogni parte dell' Equatore; così che a riuscire ne abbia dalla figura del complesso medesimo una Sferoide conforme a quella, che si è di sopra additata: mentre, come sopra, rifletto che per determinare dell' attuale esistenza d' una sì fatta Sferoide necessario esser possa l'esser noi certi, che quanto si è circa alcuna delle parti della Terracquea Mole osservato, il simile pur sia in quelle altre parti ancora, che ad esse rispettivamente corrispondono; massimamente in quelle, che alle parti medesime diametralmente stan contrapposte.

Ciò tutto atteso, sembra a me potersi considerare le sovra accennate disparità, circa il moto de' Pendoli osservate, come effetti necessariamente provenienti da quelle inegualità, che naturalmente dar si possono nel complesso delle parti componenti la Mole Terracquea, e far sì che la medesima dotata non trovisi di que' accidenti, che soli costituir la potrebbero dentro i termini d' una perfetta sfericità; tutte inegualità, che tanto a mio avviso non meritano d' esser da un Architetto apprezzate, che non si abbia per riguardo loro a considerare il Corpo Terracqueo, se non già sferico assolutamente, tale almeno, che alla figura sferica positivamente s' approssimi; nè a restar abbia in conseguenza a noi libero l'assumerlo come Corpo formante coll' ordine e scambievole rapporto delle sue parti, più tosto che altro, una Sfera; così che eguali abbiano ad esserne.

Qualunque ora sia il valore di questi riflessi, ciò che affermar posso, e di cui ciascuno vorrei de' miei Leggitori persuaso, si è non aver io preso a dire quanto sovra, per formare una specie di critica sovra le cose altrui; chiaro essendo avermi a così discorrerla indotto la necessità, in cui trovato mi sono di discutere le soura espresse determinazioni; come cosa, che valevole essendo ad influire circa il miglio, di cui si tratta, non poteva io ommettere, senza lasciar di troppo imperfetta una parte della presente mia dissertazione.

Conciossia adunque che di certezza finora non consti contraria a quanto abbiamo quì avanti conchiuso, lecito sarammi cogli Antichi, cioè cogli Autori stessi del Miglio Geometrico considerare, come già sopra accennossi, il detto Corpo Terracqueo di figura Sferica; così che eguali abbiano ad esserne i Gradi, ove misurati vengano a distanze eguali dal di lui centro. Ma vediamone

mone ora mai la grandezza da' Matematici ritrovata per mezzo delle loro osservazioni.

Tolomeo al rapporto, che ne fa Ozanam nella sua Geografia, ove parla della grandezza della Terra, ritrovò il Grado Terrestre di Stadj 500. (1). Veduto ora di già abbiamo valere lo Stadio Piedi 625., i quali debbonsi quì intendere d' Alessandria, stante che in quelle parti dimoravano Eratostene, e Tolomeo. Sta il Piede d' Alessandria al Piede Regio di Parigi, giusta il rapporto, che ne fa Daviller, come 949. a 864. E però Piedi 625. d' Alessandria fanno di Parigi Piedi 686. 5. 10. $\frac{1}{6}$., che moltiplicati per 500. fanno Piedi simili di Parigi 343243., che sono Tese 57207. $\frac{1}{4}$: e tanto al conto di Possidonio, e Tolomeo, esser dovrebbe l'estensione d' un Grado della Terra.

M. Cassini nelle Memorie dell' Accademia anzidetta dell' anno 1701., e lo Scrittore suddetto di quelle dell' anno 1718. asseriscono avere, ripigliando in parte le dimensioni già prese da Eratostene, e Possidonio, trovato equivalere il Grado a Stadj 600., che intender si debbono, per le ragioni sovradette, di Piedi 625. Romani caduno. Ma perchè tre sono le misure, che oggidì esistono del Piede Romano, cioè altra in Campidoglio, la quale sta al Piede Regio di Parigi come 1089. a 1200, altra in Belvedere, che sta al detto Piede Parigino come 1092 $\frac{1}{2}$. a 1200. ed altra in Villa Mathei, la quale sta allo stesso Piede Parigino come 1096. a 1200.; nè consta di quale siansi li detti Scrittori serviti di tali misure; supporremo quì essere la media, ch' è quella di Belvedere. Stante adunque la proporzione tra 'l Piede Romano, e 'l Piede Parigino di 1092 $\frac{1}{2}$. a 1200., Piedi Romani 625. fanno di Parigi Piedi 569 $\frac{1}{96}$. i quali moltiplicati per 600., numero de' Stadj costituenti il Grado giusta le osservazioni di detti Scrittori, fanno Piedi simili 341406 $\frac{1}{4}$., che sono Tese 56901 $\frac{1}{24}$.: e tanta, giusta le or mentovate osservazioni, esser dovrebbe l'estensione d' un Grado Terrestre. Ma riesce questa minore di quella di Possidonio, e Tolomeo di Tese 306 $\frac{5}{24}$. Prendendo pertanto a buon consiglio la media fra la Misura di Tolomeo di Tese 57207 $\frac{1}{4}$., e quella di detti Scrittori di Tese 56901 $\frac{1}{24}$., risulteranne la grandezza del Grado di Tese 57054 $\frac{7}{48}$., e quindi quella del minuto di Tese 950 $\frac{347}{576}$.

Il prefato M. Cassini nelle Memorie anzidette dell' anno 1701., riferendo la misura da lui fatta della Meridiana di Parigi di essa Città fino al di lei estremo verso mezzogiorno per la distesa di Gradi 6. 18., dice aver trovato corrispondere a ciascun Gra-

(1) *La dimensione del Grado Terrestre, che quì con Ozanam diciamo di Tolomeo, asseriscono le Memorie della Regia Accademia suddetta degli anni 1701., a 1718., concernenti la grandezza della Terra, attribuirsi da Strabone a Possidonio, come stata dal medesimo istituta sulle misure già prese da Eratostene tra Rodi, ed Alessandria, e riuscite di Stadj 180000., cioè di Stadj 500. per ciascun Grado; soggiungendo venir ella attribuita a Tolomeo per essersene questi servito nella sua Geografia.*

Grado, ſuppoſta l'egualità loro come ſopra, Teſe 57292., ed a ciaſcun minuto Teſe 954. 5. 2. 5.

Lo Scrittore delle Memorie ſovramentovate dell' anno 1718. concernenti la grandezza della Terra, verſo il fine del Cap. 13. della prima Parte narrando la miſura da lui fatta ſulla ſteſſa Meridiana per la diſteſa di Gradi 6. 18. 57., compreſi tra il Paralello dell' Oſſervatorio di Parigi, e quello di Collioure, cioè preſſo che fra gli ſteſſi termini, che avanti, dice aver trovato al livello del Mare la grandezza del Grado di Teſe 57097., cioè per cadun minuto Teſe 951. 3. $\frac{7}{10}$.

Le Memorie ſteſſe verſo il fine del Cap. 3. della ſeconda Parte danno per ciaſcun Grado della Meridiana di Parigi prolungata fino a Dunkerche, ch' è il di lei termine ſettentrionale, cioè per la diſteſa di Gradi 2 $\frac{1}{5}$. al livello del Mare Teſe 56960.: e ſecondo queſta miſura riſultarebbero per cadun minuto Teſe 949.2.

Al Cap. 5. fatta una comune di Gradi 8 $\frac{1}{2}$. e più; compreſi tra li Paralelli di Collioure, e di Dunkerche, che ſono gli eſtremi dell' anzimentovata Meridiana di Parigi, determinata ne viene la grandezza di ciaſcun Grado del Meridiano di Teſe 57061., cioè di Teſe 951 $\frac{1}{60}$. per ciaſcun Minuto.

Verſo il fine del Cap. 6 rapportano le Memorie ſteſſe il computo fattone da M. Picard ſulle Miſure da lui preſe dell' intervallo, che v' ha da Malvicino a Sourdone, ed Amiens, e dicono eſſergli dalle miſure preſe tra Malvicino, e Sourdone riſultato il Grado di Teſe 57064 $\frac{1}{2}$., e da quelle, che trovò trà Malvicino, ed Amiens, Teſe 57057. Secondo il primo computo riuſcirebbe il minuto di Teſe 951 $\frac{3}{40}$., e giuſta il ſecondo ſarebbe di Teſe 950 $\frac{19}{20}$. Tra Malvicino, ed Amiens v' ha l'intervallo di Grad. 1. 22. 55., ed è Sourdone di 11. minuti più Meridionale d'Amiens, ſendovi da Malvicino a Sourdone Gr. 1. 11. 57.

Al Cap. 7. P. 2. delle Memorie anzimentovate dell' anno 1718. dice lo Scrittore, che avendo ripigliato le miſure degli intervalli ſteſſi già miſurati da M. Picard, gli riſultò il Grado tra Malvicino, e Sourdone di Teſe 57030., e trà Malvicino, ed Amiens di Teſe 57010. Secondo queſte miſure riuſcirebbe la grandezza del minuto, riſpetto alla prima di Teſe 950 $\frac{1}{2}$.; e riſpetto all' altra di Teſe 950 $\frac{1}{6}$.

Il ſovramenzionato M. Caſſini ſoggiunge nelle Memorie ſuddette dell' anno 1701., che avendo miſurato ſulla Meridiana di Parigi i due Gradi proſſimi ad eſſa Città, trovò il Meridionale di Teſe 57126. $\frac{1}{2}$., cioè per ciaſcun minuto Teſe 952. 0. 7 $\frac{4}{5}$.; ed il Settentrionale di Teſe 57055., che ſono per cadun minuto Teſe 950. 5. $\frac{1}{2}$.

M. Bou-

M. Bouguer nel ſuo Trattato della figura della Terra ſtampato l'anno 1749. ſul fine della Sezione 6. al num. 31. riferiſce aver gli Accademici ritrovato la grandezza del Grado ne' contorni di Parigi di Teſe 57183., che ſono a ragione di Teſe 953. $\frac{1}{20}$. per ciaſcun minuto.

Il medeſimo ivi rapporta al num. 21. altra miſura fatta da varj Matematici ſotto il grado 49. 23. di latitudine, cioè all' intorno di Parigi, e dice aver eglino ritrovato il grado di Teſe 57074., cioè per cadun minuto Teſe 951. $\frac{7}{10}$.

Ivi in ſeguito altra ne rapporta ſeguita nella Lapponía ſotto il grado 66. 19 $\frac{1}{2}$. circa di latitudine, e dice eſſerſi trovato di Teſe 57438., cioè per ciaſcun minuto Teſe 957. $\frac{3}{10}$.

Lo ſteſſo M. Bouguer finalmente in detto ſuo Trattato alla Sezione 5. num. 62., e 65. fa l'eſtenſione del primo grado del Meridiano verſo l'Equatore, miſurato nella Provincia di Quito nel Perù, al livello del Mare di Teſe 56753.: onde deduce la grandezza del minuto di Teſe 945. $\frac{9}{10}$.

Dalla varietà, che oſſervare ſi può fra tutte le quì avanti rapportate miſure del grado Terreſtre, maſſimamente fra quelle, che riguardano uno ſteſſo grado del Meridiano, ben ſi può arguire della difficoltà, che v'ha in ſtabilirne preciſamente la grandezza. Che però meraviglia non è, che da niſſuno mai, che io ſappia, data ſiaſi aſſolutamente la giuſta miſura del miglio, nè del Paſſo, nè del piede Geometrico; e che contentati ſi ſiano gli Antichi di laſciarcene la determinazione, e l'idea in termini a qualunque uopo adattabili, quale ſi è quella di riſolvere il Piede in Palmi, il Palmo in Dita, ed il Dito in Grani. E quindi conſta non eſſer il Piede, nè il Paſſo, nè il Miglio Geometrico una miſura aſſoluta, la quale dir ſi poſſa eſſer in alcun tempo ſtata attualmente, e con ſpeciale ſtabilimento in uſo appreſſo ad alcuna Nazione; ma averſi ſotto qualunque di tali Geometriche denominazioni una miſura ſemplicemente relativa alla grandezza della Terra, per quanto manifeſtando ella ſi va alla cognizione dell' Uomo.

Conſiderando però, ſe riſerviamo le due quantità riſultanti dalle miſure preſe ſotto l'Equatore, e ſotto il Circolo polare, come ſoſpette, che mi ſono, d'errore originato o da refrazioni male oſſervate, ed inteſe, o da qualche sbaglio inavvertentemente occorſo nelle operazioni; conſiderando dico, tale non eſſer la ſuddetta varietà, che per lo più non baſtano le

quantità espressive della grandezza del minuto Terrestre, se non precisamente dentro, almeno assai prossimamente al numero delle 951. Tese, parmi potersi a questo ragionevolmente fissare la grandezza del miglio Geometrico. Nè già questo solo, ma quattro altri ancora sono li motivi, che a tale determinazione m'inducono; il Primo de' quali si è lo star concordemente al detto numero di Tese per fondamento due fra le altre insigni quantità del Grado, stante la gran prossimità, che fra loro tengono tali quantità, onde le dette Tese derivano, le quali sono le Tese 57060. componenti la media di M. Picard, e le Tese 57061. ritrovate dallo Scrittore delle Memorie suddette della Regia Accademia dell' anno 1718.; Secondo, l' esser tal grandezza dedotta da una misura comprendente un maggior numero di gradi, qual è l'intiera Meridiana di Parigi attraversante intieramente la Francia; Terzo, l'esister de' Gradi, su' quali è seguita tale misura, nel mezzo tra l'Equatore, ed il Polo, cioè dai Gradi 42 $\frac{1}{2}$. di latitudine fin poco oltre li 51., come luogo egualmente partecipante delle inegualità, che dar si possono nella figura della Terra dal Polo all' Equatore; Quarto, l'attenersi, che ad essa comunemente fanno i Matematici colla Regia Accademia suddetta. A questi motivi puossi aggiungere il Quinto, che è il tener, che la detta quantità di Tese 951. fa il mezzo delle altre similmente risultanti, medesimamente di quelle, che provenute sono dalle misure seguite sotto l'Equatore, ed il Circolo polare; le quali ancorchè esser possano vere, non mai però debbono alterare la fissazione del miglio; poichè trattandosi di misura, che render si vuole assoluta, e comune, nè esser deve più d'una, è di ragione, ch' ella sia costante, e determinata ad una certa, ed invariabile grandezza fra le altre media, ed in tutt' i casi col meno possibile di differenza applicabile; quale consta esser quella, a cui ci siamo ora fissati. Stante adunque sì fatta determinazione, consta esser il miglio Geometrico, il miglio vale a dire comune d'Italia Tese Parigine 951., ed in conseguenza il passo Geometrico piedi Parigini 5. 8. 5. $\frac{2}{3}$.; ed il piede Geometrico Pollici pur Parigini 13. 8. $\frac{1}{3}$.

Supposto ora il Piede Regio di Parigi diviso in parti 1200. eguali, così che giusta la Tavola, che rapportata vedesi nel primo mio Volume d'Architettura al num. 56., comprenda delle

mede-

medesime il Piede liprando di Torino	Parti	1895.
Il Piede Romano, quale si conserva in Campidoglio		1089.
Il Piede di Bologna		1405.
Il Piede di Cremona		1265.
Il Piede di Venezia		1270.
Il Braccio, o sia Cubito di Firenze		2150.
Il Braccio di Milano		2200.
comprenderà delle medesime il Piede Geometrico		1369. $\frac{4}{9}$.

E quindi, riduzione fattane, consta valere

Il Piede Geometrico	Il Passo Geometrico	Il Miglio Geometrico
Oncie 8. 8. o $\frac{3}{4}$	onc. 43. 4 $\frac{129}{79}$	Trab. 602. 1. 5. 8 $\frac{140}{379}$ di Torino.
Oncie 15. $\frac{205}{3267}$	onc. 75. $\frac{1475}{3267}$	Piedi 6287. 7. $\frac{1583}{3267}$ di Roma.
Oncie 11. $\frac{587}{843}$	onc. 58. $\frac{406}{843}$	Piedi 4873. 5. $\frac{517}{843}$ di Bologna.
Oncie 12. $\frac{752}{759}$	onc. 64. $\frac{724}{759}$	Piedi 5412. 9. $\frac{673}{759}$ di Cremona.
Oncie 12. $\frac{358}{381}$	onc. 64. $\frac{266}{381}$	Piedi 5391. 6. $\frac{62}{381}$ di Venezia.
Soldi 12. $\frac{2266}{3735}$	sold. 63. $\frac{25}{747}$	Bracci 3184. 14. $\frac{38}{43}$ di Firenze.
Oncie 7. $\frac{31}{66}$	onc. 37. $\frac{12}{33}$	Bracci 3113. 7. $\frac{7}{11}$ di Milano.

DE' VARJ PIEDI, E MIGLIA, CHE IN USO SONO IN PIEMONTE.

I.

De' Piedi.

Tre sorta di Piedi abbiamo in Piemonte, cioè il manuale, il liprando, ed il legale. Il Piede manuale s'accosta nella sua grandezza al Geometrico, e vale oncie 8., che il numero sono delle parti, in cui si divide. Cinque di questi formano la Tesa volgarmente detta Braccia, la quale serve per misurare la legna, ed il fieno, come anco pure il cavo de' pozzi. Il Piede liprando, che in qualche parte del Piemonte Braccio pure si chia-

chiama, vale un Piede e mezzo manuale, cioè oncie 12.; e sei di questi formano il Trabuco, ch' è la maggiore delle usuali misure, che servono per misurare le Fabbriche. Di due Trabuchi, cioè di 12. de' stessi Piedi formasi la Pertica, che è la misura, di cui fanno uso gli Agrimensori per misurare i terreni. Il terzo Piede, di cui usano in Piemonte, è il legale. E questo il Piede moderno di Roma, e serve per determinare le distanze, ed i spazj ordinati dalle leggi Romane. E' la di lui grandezza di oncie 6. 10. 9. di Piemonte.

II.

De' Miglia.

Di due sorta di Miglia v' ha uso in Piemonte, cioè dell' itinerario, e del legale. Difficil cosa è il dire del Miglio itinerario; perchè comunemente se ne ignora e la costituzione, e la precision della grandezza. In ordine a questa è di qualche Perito, a cui in un col numero de' Miglia nota è la distanza ricorrente fra alcune e Città, e Terre del Piemonte, esser ella di Trab. 800. in circa. Se lecito pertanto mi è supporlo composto, come perlopiù sono quelli d'Italia, di Passi 1000. di Piedi 5. caduno, non potendosi questi quì intendere, che Piedi liprandi; poichè li soli cotesti sono, con 5000. de' quali formar si possa un' estensione, la quale s'approssimi a' detti Trabuchi 800., converrà dire essere la di lui grandezza di Trabuchi 833. $\frac{1}{3}$.; stantechè a tanto rilevano Passi 1000., ciascuno de' quali sia di Piedi 5. liprandi. E ciò vero sempre sarà, quando a costituir il Passo, della cui grandezza suppongo li 1000. costituenti il detto Miglio, impiegato siasi il Piede liprando moderno, e non alcun altro fra que' tanti, che a tenore dell' Editto dell' A. R. di Carlo Emmanuele, emanato li 5. di Giugno dell' anno 1612., e passato in osservanza il primo di Luglio 1613., innovati furono, e resi tra loro uniformi. Ove in tale costituzione impiegato siasi il Piede liprando, qual' è oggidì in uso, convien dire abbia un tal Miglio avuto la sua origine nella Città d'Ivrea; poichè sendo la costituzione d'esso Miglio immemorabilmente più antica dell' Editto or mentovato, necessaria cosa è, che abbia ad essa inservito un Piede antico, il quale solo esser può quello di detta Città; perchè solo fra gli antichi egli è, che rimasto sia in-

intatto nella ſua miſura di prima, ed il ſolo in conſeguenza, che pria di tale Editto eguagliaſſe il Piede liprando moderno. Che ſe non quello d'Ivrea, ma alcun altro fu il Piede, che ſi è in detta coſtituzione impiegato, parmi che a preferenza di ogni altro creder ſi poſſa eſſer ſtato quello di Torino. Ed in tal caſo dir converrebbe dover il Miglio anzidetto conſtare di Trabuchi 769. 1. 7. 8. 9. ,che è quanto rilevano Piedi 5000. d'oncie moderne 11. 0. 11. $\frac{1}{6}$. caduno: che tante ve ne vogliono per far, che Piedi 6. di tale miſura facciano le oncie 66. 5. 7. moderne, equivalenti alle 72., delle quali compoſto andava il Trabuco antico di Torino.

Che ſe nè l'uno, nè l'altro di queſti è il vero Miglio itinerario di Piemonte, altro non mi reſta a penſare eſſer poſſa, ſe non ſe una mezza lega comune di Francia, che ſono paſſi 1200. Geometrici, metà delli 2400., che vi vogliono a coſtituire la detta lega; a tanto inducendomi il riflettere eſſere il Miglio, giuſta quello, che di ſopra ſi è detto, la metà della lega, e l'eſſer anticamente già ſtate queſte Provincie, cotanto alla Francia coerenti, compreſe, ed annoverate fra quelle dei Galli, e coſa eſſere aſſai facile, che atteſo la grande loro e coerenza, e commercio, preſo ſiaſi ad accordarne inſieme le itinerarie miſure, regolando la grandezza del Miglio (miſura, a cui dovevanſi fin d'allora, come nelle altre parti d'Italia, regolare in queſte noſtre ancora sì fatte diſtanze) alla comune lega di Francia; ed in tal maniera ſia egli riſultato della grandezza anzidetta. Il che ſtante, dir converrà equivalere il Miglio itinerario di Piemonte a Teſe Parigine 1141 $\frac{1}{5}$., che ſono di Piemonte Trab. 722. 4. 2., e quaſi $\frac{1}{2}$ punto. Chiarir ſi poſſon del vero, e dichiararlo i noſtri Tipografi, oſſervando a quale di dette trè quantità maggiormente s'accoſti l'eſtenſione, quale rieſce loro del Miglio, ragguagliandolo a computo volgare ſulle diſtanze realmente da eſſi loro ritrovate tra luogo, e luogo ricorrere.

L'altro di detti due Miglia, cioè il legale, fu ſtabilito dall' Eccellentiſſimo Magiſtrato della Regia Camera, allorchè per ordinanza di voto in data delli 2. Settembre 1726. dichiarò doverſi il Miglio conſiderare compoſto di Trab. 583 $\frac{1}{4}$, da miſurarſi a linea retta per terra dalli riſpettivi Confini. Dalla approſſimazione, ch' egli tiene al Miglio comune d'Italia, conſta eſſer tal Miglio ſtato ſu la di lui idea conceputo; e però doverſi

verſi , ſiccome preſcrive l'Ordine dei 21. Marzo 1663. della fu glorioſa memoria di Carlo Emmanuele II. , e quello di S. M. il Re Vittorio Amedeo in data dei 2. Gennajo 1697 ; come quello , pure intendere compoſto di Paſſi 1000 di Piedi 5. caduno . Il computo fattone , ne riſulta il Paſſo d'oncie 41. 5. 11 $\frac{7}{25}$; ed il Piede di oncie 8. 3. 7. $\frac{7}{125}$. . Il quale Piede ſembra poterſi conſiderare per un' altra ſpecie di Piede legale, da adoperarſi per la determinazione di quelle diſtanze , che ordinate vengono dalle Leggi , che proprie ſono di queſte Piemonteſi noſtre Provincie . Quantità poi , quali ſono le ora eſpreſſe , tanto approſſimantiſi alle Geometriche come ſovra rinvenute , ben danno a divedere, quanto ſaggia ſtata ſia la condotta del Magiſtrato anzidetto nel procedere allo ſtabilimento d'un tal Miglio , qual' è il legale ora riferto , che di là pure Camerale vien detto .

DISSERTAZIONE III.

De' Ponti .

LA neceſſità , che v' ha dell' uſo de' Ponti , l'utilità , e la bellezza , ch' eſſi apportano alle Città , ed alle Provincie, non mi permettono di più avanti inoltrarmi in queſto Libro ſenza far di loro parola . Appoggiato pertanto a' documenti , che circa tal ſorta di Fabbriche laſciati ci hanno in iſcritto i più valenti Architetti , e fra gli altri ſpecialmente Leon Batiſta Alberti , mettendo verrò ſotto gli occhi de' miei Leggitori quelle avvertenze , e quelle regole , che nella fabbrica di tal ſorta d'Edificj oſſervare ſi debbono , unendo ad eſſe pure que' rifleſſi , che la conſiderazione, che facendo vi venni , degli accidenti , e delle difficoltà , che incontrar vi ſi poſſono , mi ha ragionando portato a formare per rendere cotali Fabbriche, quanto da un Architetto ragione eſige , e permanenti e proficue . Si fanno i Ponti o di ſtruttura , o di legno . Sia di queſto, ſia di quella, che a fabbricare ſi abbiano , quattro trovo eſſer le coſe , che circa eſſi pel buon eſito dell' opera conſiderate eſſer vogliono ; e ſono la ſituazione , la diſpoſizione , la fondazione, e la coſtruzione . D'eſſe verrò pertanto , una dopo l'altra , ſeparatamente parlando ; e ſaranno il ſoggetto dei quat-

quattro primi ſeguenti Capi, ne' quali trattando principalmente anderaſſi de' Ponti da fabbricarſi di ſtruttura, il quinto riſervando de' cinque, ne' quali divido la preſente Diſſertazione, per ragionare in ſpecie di quelli, che a formare ſi hanno di legno.

CAPO I.

Della ſituazione de' Ponti.

TRattando Alberti, e Palladio del poſto da aſſumerſi per la fabbrica d'un Ponte, dopo aver entrambi avvertito doverſi queſto ſituare nel luogo, ove può maggiormente a tutta la Provincia eſſer comodo, concordemente inſegnano doverſi ſcegliere un ſito tale, onde ſperare ſi poſſa, che il Ponte ſia per eſſere lungamente durevole; e che ſi poſſa in oltre fabbricare colla menoma poſſibile ſpeſa. Che però dice il primo doverſi eleggere un guado ſtabile, il quale non ſia de' più profondi, nè de' più ſcoſceſi. Scoſtandoſi l' altro in parte da tal ſentimento vuole ſi ſcelga quel luogo, ove il fiume ſarà manco profondo, ed averà il fondo uguale, e perpetuo. Nel reſto concordemente inſegnano doverſi ſchivare i gorghi, e le voragini; e doverſi altresì aver riguardo d'eleggere quel ſito, nel quale il Fiume abbia il ſuo corſo diritto, affine d'evitare gli inconvenienti, che dalle tortuoſità avvenire ne potrebbero all' Opera. V'aggiunge Palladio averſi anche pure a ſchivare quella parte dell' alveo del fiume, che ſarà ghiajoſa, ovvero ſabbioſa. Documenti ſono queſti da Maeſtri, quali erano nell' Arte, sì rinomati Scrittori. Conſta però aver eſſi in tal luogo inteſo parlare de' Ponti da fabbricarſi a più arcate; onde biſogno vi ſia di pile da conſtruerſi entro il ſeno del fiume; nel qual caſo, oltre li ſovradeſcritti, ſchiverei io pure que' luoghi, ove il fiume depor ſi vedeſſe delle materie atte a rialzarne il fondo, ed a formare coll' ajuto delle pile argine, ed oſtacolo alla corrente dell' acque: ma in que' caſi, ne' quali fabbricar ſi poteſſe il Ponte ad una ſola arcata, e competentemente idonea foſſe la ſodezza delle ripe per ſoſtenerlo, certo è, che non converrebbe aver alcun riguardo nè alla profondità, nè a verun' altra delle ſovraeſpreſſe imperfezioni del fondo del

del fondo del fiume, per profittare di que' vantaggj, che seco porta, a tenore di quanto infra dirassi, la minor larghezza del fiume.

Trattandosi d'un fiume, il quale meni pietre maggiori di quelle, che luogo tener possono fra la ghiaja, non è cosa sicura il fabbricarvi Ponte in un sito, ov' esso trovisi in libertà di poter cambiar letto; perchè ammucchiandovisi le pietre, e formando in conseguenza argine, ed ostacolo alla corrente delle acque, si possono quindi trovar queste finalmente costrette ad abbandonare il posto del Ponte, e prendere a scorrer altrove. Lo stesso pure avvenir potrebbe, se trovandosi il fiume di corso irregolare, fossero le ripe d'un terreno facilmente amovibile; perchè appoggiandosi allora, attesa la propria irregolarità, od all' una, od all' altra delle ripe, e 'l terreno corrodendone coll' urto, che vi fa, ed a poco a poco trasportando in tal parte il suo letto, e l' opposta ripa abbandonando, d' altrettanto necessariamente verrebbe ad allontanarsi dal posto, che solo può avviarlo a passar sotto il Ponte.

Conviene pertanto, ove si abbia a fabbricare sovra un fiume, il quale meni pietre di sì fatta grossezza, scegliere un luogo, ov' esso costretto si trovi a passare fra ripe stabili, e ferme, quali sono quelle, il cui fondo è di roccia, ovvero di tufo. Anzi, per quanto è possibile, vuole un tal luogo esser più tosto angusto, che ampio; non già solo, perchè minore sarebbe la spesa, che vi vorrebbe in fabbricare un tal Ponte; ma sì pure perciò, che non occupando colle pile parte alcuna dell' alveo, più libero resta il passaggio, ed il corso alla corrente dell' acque, e meno tormentata ne viene la struttura del Ponte: quando all' opposto, fabbricandosi a più arcate, potrebbero le pile, che in tal caso conviene farvi, servir di ritegno alle pietre, che il fiume va trascinando, le quali ivi a dismisura ammonticchiandosi, caricar potrebbero soverchiamente il Ponte; oltre al ribalzo, che prima, ed alla caduta, che in seguito ivi cagionarebbero all' acque non senza grande pregiudicio della struttura, e forte minaccia della rovina del Ponte. Ai motivi anzidetti un' altro se ne può aggiungere; ed è, che trovandosi l'acque per l'angustia del passaggio obbligate a passarvi maggiormente raccolte, e con più di velocità, quell' aumento di forza, che quindi loro ne avviene, può far sì, che atte elle si trovino ad amovere, e seco via lungi dal Ponte menare quel-

quelle pietre , e materie , che quivi potrebbero per la mole , e gravezza loro , eccedente la forza della velocità ordinaria del fiume , fuori di sì favorevol circostanza fermarsi .

Se il fiume , su cui fabbricare si vuole un Ponte , è instabile di letto , per esserne le ripe amovibili , oltre al rischio , che vi ha , che il Ponte venga abbandonato dal fiume , resta ancor a temere , che mutando in tal posto il corso del fiume la sua direzione , venga ad obbliquarsi talmente al Ponte , che oltre al rendersi questo inabile al suo officio , d'ostacolo si renda al corso stesso del fiume ; talmente che venga per esso il fiume medesimo a produrre maggiori gli effetti di sua corrosione contro la ripa , a cui s'appoggia la testa del Ponte , verso la quale esso fiume si porta , ed a scostarsi conseguentemente con agevolezza , e prestezza maggiore da esso .

Può occorrere aversi a fabbricare un Ponte sovra un fiume, il quale si sia recentemente fatto per lunga distesa all' in sù mutare di letto , reso essendosi di tortuoso diritto ; ed in tal caso molto dubbia rendesi l'impresa ; perchè soverchio addivenendo per l'accorciamento in tal parte arrecato al corso del fiume il declivio del di lui fondo , nè vi si potendo di sua natura il corso dell' acque adattare, forza è che queste tendano a profondarsi per diminuirlo, scavando esso fondo ; dal che ne avverrà , che trovandosi questo instabile , prender non si possano giuste quelle misure , e precauzioni , che necessarie restano per opportunamente stabilire le parti tutte del Ponte .

CAPO II.

Della disposizione de' Ponti .

FRa le avvertenze, che necessario è avere nella disposizione d'un Ponte , trè parmi siano le principali ; cioè , Primo . Il lasciare quanto più libero si può all' acque il transito sotto il Ponte . Secondo . Il lasciare all' acque stesse quanto meno si può di presa contro il fianco del Ponte medesimo . Terzo . Il non dar al colmo del Ponte tanto d'elevazione sovra il piano della strada , a cui dá il passaggio , che incomodo resti il salirvi con carri , e bestie cariche . La prima di tali avvertenze richiede ad evidenza doversi fare le arcate quanto più lar-

ghe si può, e doversene parimente quanto più sia possibile alte tener le imposte. Richiede la seconda, che si diminuisca quanto più si può il numero delle pile, che necessario resta piantare nel letto del fiume per sostegno delle arcate; e che si dia ad esse pile quel meno di grossezza, ch' esser può comportabile colla stabilità, e sicurezza del Ponte; cosa, che porta in conseguenza doversi elle formare di struttura la più soda, e più perfetta, che dare si possa. Richiede ella pure egualmente che la prima, che alte si tengano quanto più si può le imposte delle arcate, per far sì, che le acque del fiume, anche nelle massime loro escrescenze, non giungano ad urtare nei fianchi delle arcate medesime. Esige la terza, che non si eccedano, nel determinare le misure d' esse arcate, ed imposte i limiti della necessità, e di maneggiar in maniera le arcate stesse, che non sormontino il piano della strada più di quel tanto, che bastar può per dare alle acque inondanti il debito sfogo. Consta quindi non restare in facoltà dell' Architetto il determinare il numero, la grandezza, e l'altezza delle arcate da assegnarsi alla formazione d'un Ponte; ma dipendere ciò dalle circostanze del caso, e doversi conseguentemente a queste ognora i dispositivi di lui pensieri adattare.

E' cosa voluta dalle due prime delle tre sovra espresse avvertenze il disporre in modo tale le pile del Ponte, che il filo della corrente delle acque resti paralello alle medesime.

Avendosi un Ponte a fabbricare a più arcate, conviene, siccome unanimi insegnano tutt' i valenti Architetti, costituirne il numero dispari, e più larga tenere quella di mezzo delle altre; affinchè il corpo dell' acqua, che a passare vi verrà unito in maggior copia, ne tiri a se la corrente maggiore, e così a mantenere vengasi questa, e con essa la pienezza del fiume nel mezzo, nè s'accosti più ad una testa, che all' altra del Ponte.

Qualora accidente incontrisi, per cui si abbiano le arcate del Ponte a tenere meno alte di quanto è d'uopo per far sì, che possano le acque del fiume, anche nelle massime escrescenze, libero avere sotto le imposte, allo sfogo, e smaltimento loro, il passaggio; ond' elle abbiano a far in parte l'impeto loro soffrire a quella parte del Ponte, che resta tramezzo alle Volte delle arcate; due ripieghi, oltre quelli, che inferiormente per consimili accidenti si suggeriranno, parmi si possano in tal caso mettere in pratica, per impedirne il più, che si può

li

li nocevoli effetti ; il primo de' quali si è il lasciar vuoti gli intervalli esistenti tra esse Volte, per dare in tal modo quel più, che sia possibile, d'esito, e di sfogo alle acque; così che minore venga a rendersi quella di loro quantità, di cui a soffrire hanno l'impeto le parti ad esse ovvie del Ponte. D'un tal ripiego fa menzione il Signor Blondel al C. 16. del Lib. 1. della P. 5. del suo corso d'Architettura, e dice esser stato saviamente praticato da alcuni Architetti. L'altro di detti due ripieghi si è il dare alla pianta del Ponte alquanto di convessità contro la corrente delle acque, acciocchè le parti del Ponte spinte da esse a seconda della tendenza, che unanimi elle vengono per tal forma ad avere ad un sol punto; e così disposte trovandosi a tenersi alla spinta loro via più strette, ed unite insieme, giuntovi l'ajuto, che loro ne avviene dalla maggior estensione, che al piede apporta del corpo assoluto del Ponte la detta convessità, si mantengano salde contro qualunque sforzo, che per via di tale spinta possano dalle acque ricevere.

Conviene nella fabbrica d'un Ponte aver riguardo alla natura delle escrescenze del fiume, considerando l'altezza, a cui giunger sogliono le di lui acque nella maggiore loro pienezza in quel posto, ove si vuole il Ponte costruire; cioè se elle eccedano, o nò l'altezza delle ripe, a cui si debbe il Ponte appoggiare; vale a dire se tutto si riduca il corpo delle acque escrescenti a passare fra le dette ripe; ovvero se traboccando superiormente al posto del Ponte dal loro alveo, e spandendosi per le campagne, prendano in parte nella continuazione del loro viaggio a scorrere per esse. Imporocchè, ove esse acque non superino le ripe, tutte riducendosi a passare fra esse, si può in tal caso (bisognando, affine di dar loro lo sfogo opportuno, portarsi col Ponte ad altezza molto maggiore di quella del piano della strada, a cui esso debbesi unire) si può, dico, in tal caso, per accordar l'una coll' altra di tali altezze, rendere agevole, ad onta di tale tuttochè forte disparità loro, l'ascesa del Ponte, far uso di rampe a' di lui capi, che a lungo si stendano in essa strada. Ma se le acque giungessero a superare in altezza quella delle ripe, onde prendessero in parte a scorrere, e dilatarsi per le campagne; cosa non poco pericolosa sarebbe allora il far uso di rampe sì fatte, tanto per l'espansione maggiore, ch' elle alle acque arrecarebbero, collo attraversarvisi, e far loro ostacolo al corso; e pel più forte al-

lagamento, che ne avverrebbe alle campagne; quanto pel carico maggiore, che darebbero al Ponte, e per lo scavo, che a fare elle verrebbero sotto esso, non senza grande pericolo di sradicarne le pile al passare, che cadendo ivi sarebbero, dall' altezza del rigonfiamento ad esse causato dalle rampe, al corpo inferiore delle acque già uscite, e libere di tale ritegno. Di dovere sarà pertanto in tal caso (ove miglior partito non stimisi il tener basso il Ponte, e 'l praticarvi dei vani tra le di lui arcate, come di sopra si è detto) il continuarvi ulteriori arcate al di sotto, e tutto in lungo d'esse rampe; così che trovando le acque, che dall' alveo traboccano, spandendosi per la campagna, apertura per esse al corso loro opportuna, tirar possano avanti, nè si trattengano a formare un sì pernicioso alzamento.

Il disporre, in ordine all' elevazione, un Ponte in modo, ch' egli abbia della pendenza dal mezzo verso l'una, e l'altra testa, è cosa, che viene molto bene in acconcio, allorchè poca è l'altezza, che vi ha dal fondo del fiume al piano della campagna; perchè dà luogo non tanto a formar ampie, ed alte le arcate di mezzo per comodo, e libero passaggio dell' acque sì ordinarie, che straordinarie; quanto anche ad accordare il piano del Ponte con quello della campagna. Determinato in tal caso il livello delle impolte, ch' esser dovrà in tutte lo stesso, s'anderanno dal mezzo verso le teste degradando le larghezze delle arcate a misura della monta, che regolarmente dar si potrà alle loro Volte, la cui forma gioverà tuttora, più tosto che altrimenti, disporre a porzione minore di cerchio. Ove però si tratti d' un Ponte da fabbricarsi in una Città, meglio fia in tal caso il tenerlo, per quanto è possibile, a livello, affine, che possa in tal modo, oltre il comodo, tutta conseguire la grazia, che negli Edificj di Città si ricerca.

Occorrendo, che si abbia un Ponte a fabbricare sovra un fiume mutabile di letto, chiara cosa è dovervisi anteriormente sulle ripe mantenere degli argini, e ripari, ovver dicchi, per li quali diretta, e regolata venga la corrente dell' acque, e costretta in tal modo, continuando il suo cammino, a passar sotto esso.

Ove le ripe del fiume non siano stabili, sono Alberti, e Palladio d'avviso doversi fare altre pile, e continuare per qualche arcata il Ponte nell' asciutto, affinchè, se il fiume venisse in suc-

ſucceſſo di tempo a portar via parte della ripa, libera rimanga la ſtrada, per trovarſi il Ponte in tal guiſa allungato.

Se il fiume, ſu cui fabbricare deveſi il Ponte, è navigabile, conviene avvertire di diſporre il fondo di quello, e l'arcata maggiore di queſto in modo, che raccolte vi poſſano paſſare le acque in tempo di ſiccità, quando elle ſcarſe trovanſi di corpo; e che libero vi poſſano le navi, e comodo avere cogli attrezzi, e carichi loro il paſſaggio. E riguardo agli attrezzi, avvertenza aver debbeſi principalmente all' albero, cotanto tenendo di detta arcata elevata l'altezza, che ſe non eretto, dimeſſo almeno vi poſſa egli ſotto paſſare, trovandoſi l'acque nell' ordinaria loro pienezza.

Impoſſibile coſa è, che al giunger che fanno le acque d'un fiume, tutto che di corſo regolare, all' imboccatura d'un Ponte, le cui arcate non abbraccino più, che la larghezza ordinaria del di lui alveo, non ſe ne aumenti la velocità, ed ivi in conſeguenza più profondo non ſi formino il fondo; perchè riſtringendoſi, atteſo lo ſpazio occupato dalle pile, la larghezza aſſoluta dell' alveo, ſe ne viene inſiemente a riſtringere anche pure la ſezione; e maggiore vi deve in conſeguenza giuſta le leggi del moto corriſponder la velocità, il cui aumento forza è, che l'acque s'acquiſtino con alquanto di rigonfiamento, che eſſe far debbono poco ſopra l'imboccatura del Ponte, per aver quindi luogo a maggiore diſceſa nel paſſar per le arcate di eſſo, come cagione, che unicamente ella è di tale aumento: per lo che conviene, che la velocità, che altrove, e ne' luoghi liberi, maggiore è nella ſuperficie, tale quivi ſi renda verſo il fondo del corpo dell' acque: e quindi è, che ſcavando profondare elle ſi debbono il fondo dell' alveo al paſſare per un Ponte di sì ſatta forma, e miſura.

Proprietà è d'un fiume, il quale ſia rapido, il menar pietre; e d'un fiume, che meni pietre, l'eſſer rapido; ſalvo nel primo caſo, ch' egli correſſe per un alveo continuato di tufo, o roccia viva. Imperocchè un gran pendio, per cui ſolo può un fiume mantenerſi rapido, ſuſſiſter non può in ſemplice terreno, o ſabbia, ſtante la corroſione, che di continuo facendo vi ſtanno le acque, finattantochè ſcemato non l'abbiano a ſegno, che più non poſſa loro conferire di rapidità. Ed all' oppoſto materia eſſendo le pietre ripugnante per la conſiſtenza, e peſantezza loro all' eſſere amoſſa, vuole neceſſità, che coll' urto delle

acque

acque vi concorra il pendio del fondo, su cui posano, immobili per strada finalmente rimanendosi, ove per difetto, che nel fondo diasi, di tale pendío manchi loro la disposizione, e facilità al ruotolare, ed all' acque la rapidità necessaria per poterle spignere avanti. Occorrendo pertanto aversi a fabbricare un Ponte sovra un fiume, che meni pietre, siccome attesa la rapidità, che gli è naturale, maggiore viene ad essere la forza della corrente delle di lui acque, che quella d'un fiume di corso moderato; così a proporzione maggiore essere ne vuol la sodezza, affine che abile trovisi a potere ad essa resistere: il che tanto più importa, quanto che le acque maggiore far possano il loro alzamento, e maggiore in conseguenza dare il carico al Ponte, al fermarsi, che ivi facessero trattenute dalle pile del Ponte, materie atte a formar ostacolo, e ritegno alla corrente delle acque medesime, le quali oltre la spinta straordinaria, che in tale loro pienezza al Ponte darebbero, giù saltando da tale ostacolo, ed il fondamento scavando delle pile, che il Ponte sostengono, forza finalmente sarebbe, che mancando a questo il necessario sostegno, nè più potendo in piede starsi, non che all' urto delle acque resistere, tutto ne andasse rovesciato in rovina; effetto, che in consimili altri casi seguire anche pure potrebbe, e massimamente ove venissero le acque a sormontare, come già di sopra si è detto, le imposte degli archi. I mezzi, che per ovviare ad un tale disordine praticar si potrebbero, oltre li già accennati, parmi ridur si possano a tre; e sono questi; cioè, Primo. Dar maggior piede al Ponte con tenerlo più largo di quello, che si praticherebbe sovra un fiume di corso moderato. Secondo. Far un fondo di buona struttura in forma di ben ampia platea, ovvero un lastrico di grosse pietre ben sode, tutto di lungo in lungo sotto il Ponte, e per qualche breve tratto ancora, oltre la sboccatura di esso. Terzo. Piantar superiormente a dirittura delle pile travi robuste nel fondo del fiume, sormontanti d'alquanto in altezza quella delle massime di lui escrescenze, le quali s'oppongano alla corrente, e distribuite vi siano in modo, che dispongano le materie di lunga distesa, che attraversar vi si potrebbero, a scorrere secondando colla lunghezza loro la corrente del fiume. Di questi due ultimi fa Leon Batista menzione al c. 6. del l. 4. come lodevolmente praticati da valenti Architetti. Certamente però gioverà dell' ultimo far uso non già solo nel caso ora accennato,

to, ma in tutti quegli ancora, ne' quali v'abbia luogo a temere, che le piene del fiume ſiano per menare materie atte ad attraverſarſi alle arcate del Ponte, e a ſervire in tal modo d'oſtacolo, e d'impedimento alla corrente delle Piene medeſime.

CAPO III.

Della fondazione de' Ponti.

DEterminata la diſpoſizione, che ſecondo le circoſtanze del caſo dar ſi deve ad un Ponte, che a fabbricare ſi abbia, d'uopo è paſſare alla di lui fondazione. Conſiſte queſta nel gettare le fondamenta, ſu cui elevare ſi debbono le pile, ed i muri di teſta di eſſo Ponte; nè già lieve è la difficoltà, che in sì fatta operazione s'incontra. La privazione, in cui per l'ordinario ſi trova il terreno, ſul quale fa un fiume il ſuo corſo, di quella ſodezza, che per una sì fatta fondazione ricercaſi; il guaſto, che apportare può all' Opera, qualunque ella ſia, il fiume medeſimo collo ſcavamento del fondo; e l'incomodo, ed impedimento, che le di lui acque arrecano agli Operaj nella produzione dell' opera ſteſſa, ſono tutti oſtacoli, che ſormontar per l'ordinario conviene a forza non già ſolo d'ingegno, e di perizia, ma di fatica altresì la più oſtinata, e più preſſante, ch' eſiger poſſa la produzione d'alcuno Edificio. Sode al maggior ſegno, ed in ogni parte loro eſſer debbono le mura, che hanno a ſervir di fondamento alle pile d' un Ponte. Che però, oltre alla buona, e legittima qualità della ſtruttura, di cui formate eſſer vogliono ognora le fondamenta d'un Ponte, e di neceſſità il proccurare di avere un terreno, ove per la uguale, ed idonea di lui ſodezza, e conſiſtenza dar ſi poſſa a tali fondamenta ſtabile, e ſicuro l'appoggio: al che ove contraria abbiaſi la qualità, o natura del fondo, procacciarſela converrà coll' induſtria, e maeſtria dell' Arte.

Più ſorta vi ſono di terreni; ma a tre ſi poſſono elle principalmente ridurre. Terreno della prima ſorta è quello, il cui fondo è di tufo, o di roccia. Terreno della ſeconda ſorta è la ſabbia; e queſta ſi diſtingue in due ſpecie, cioè in ſabbia groſſa, e ferma, ſu cui ſi può, fuori della vicinanza delle acque, liberamente fondare; ed in ſabbia tenue e mobile, la di cui

cui poca consistenza non permette il fondarvi sopra, senza impiegarvi le precauzioni dovute. La terza sorta è quella, a cui propriamente il nome dassi di terra. Puossi a mio avviso questo genere di terreno in due specie diverse principalmente distinguere, le quali sono il naturale, e l'avventizio. Divider possiamo il naturale in tre classi, cioè in ordinario, grasso, e cretoso. Rispetto all' avventizio, sembra, che a divider si abbia in vero, ed in apparente. Il vero è quello, che essendo realmente tale, si scorge avere in se tutte le qualità, che proprie sono, e naturali del terreno. L'apparente all' opposto è quello, che formato essendosi da materie guaste, ed infracidite pel tempo, altro non ha di terreno, che l'apparenza; e questo per l'ordinario è nero, grasso, bituminoso, e combustibile. Il terreno ordinario, ch' è il primo de' trè, ne' quali diviso abbiamo il naturale, si trova nelle pianure elevate, e ne' luoghi secchi. Il terreno grasso è una specie di terra, che ha del palustre, ed è per lo più senza consistenza, e soddezza, nè si trova per l'ordinario, che in luoghi bassi, ed umorosi. La creta, o sia argilla si trova indifferentemente sì ne' luoghi alti, che nei bassi. Quando ella è ferma, e d'eguale, e sufficiente spessezza in tutta la sua distesa, vi si può liberamente fondare. Di tal sorta di terreno parlando il Signor Blondello al c. 12. del l. 1. della p. 5. del suo corso d'Architettura (se tale pure, come io stimo, è quella sorta di terra, a cui egli nella Francese sua lingua dà il nome di *glaise*) dice esser ella quasi il solo terreno, che tenga l'acqua, e di cui si faccia uso per fare le incrostature del fondo, e de' lati de' canali, e de' bacili delle Fontane. Soggiunge ivi un' altra di lei proprietà, della quale dice averne ne' suoi viaggj veduto effetti degni d'osservazioni; ed è, che la facilità, ch' ella ha a ritenere le acque per la spessa, e tenace sua consistenza, si manifesta nel trattenerle, che ella fa non già solo al di sopra di se, ma eziandio pure al di sotto, ed impedirle di salire all' altezza, a cui giungerebbero, se non fossero per essa ritenute. Soggiunge in oltre fare natura sì bizzarra delle crete, a lui dire, essere elle uno di que' terreni, su de' quali poco è da fidare il fondarvi Edificio alcuno considerabile; e che darebbe tuttora per consiglio il cavarlo, se si può intieramente da tutti que' luoghi, ne' quali si vuole fabbricare, per fondar sul fermo al di sotto. Dice aver medesimamente osservato, che le palificate, quantunque sembrino passar

sin

fin al fermo, non riescono sempre qualora traversano dei strati di creta; ed aver sovente pure veduto, che al battersi d'un palo a una delle estremità della fondazione, in su gonfiando per la compressione la creta, fuori ne venivano all' altra di lei estremità con violenza rispinti altri pali, che ivi già conficcati esistevano.

Convien pertanto dire, che sebbene il terreno cretoso, o sia argilloso paja di sua natura assai atto a prestar sostegno alle fabbriche, non è però sempre sicuro il fondarvi sopra, dar potendosi il caso, che posandovi sopra l'Edificio, venga per il peso di questo col tempo a cedere, e dar luogo allo stesso Edificio di calare, e sepelirsi o in tutto, od in parte in esso. E perchè potrebbe facilmente occorrere, che scavandone il fondo sul pensiere di ritrovarlo migliore, via più esso si riscontrasse peggiore; però ove a fondare si avrà in un terreno di sì fatta natura, od in qualunque altro, che apparentemente dimostri una sufficiente abilità di sostegno, eziandio che sia tufo, ovvero roccia, accertarsene dovrà l'Architetto, facendone saggio; il che eseguire si può scavandovi qualche pozzo di distanza, in distanza, ovvero perforandolo, se è semplice terreno, con una lunga trivella da terra. Dal saggio, che questa fuori ne porta ritirandola, e dalla maggiore, o minore resistenza, che vi s'incontra in forarlo, o da quanto se ne sarà per mezzo del cavo de' pozzi osservato, formar potrassi giudicio della qualità del terreno, che sotto vi ha, e su questo determinare di ciò, che far convenga per la sicurezza dell' Edificio, e maggiormente esser possa a tal fine opportuno. Se dal saggio fattone consterà continuare il terreno all' ingiù, ed a competente profondità, di sufficiente sodezza, e consistenza, sicuramente vi si potrà al di sopra fondare, dopo d'aver però cotanto in esso profondato, che a temere non resti, che l'acque possano, scavando il fondo del fiume, il di sotto minare di tal fondazione. Ma se dopo d'aver scavato ad una sì fatta profondità, il saggio fattone non dimostrerà sodo esser un tal fondo al di sotto, qual si mostra al di sopra, o per acqua, che vi si trovi, o perchè esso, mutando qualità, si renda molle, limoso, ed instabile; nè vi sarà apparenza, che s'abbia col maggiormente profondarvisi a riscontrare migliore; converrà in tal caso, giusta l'avviso de' più valenti Architetti, non scavar d'avvantaggio, nemmeno far uso di palificate per assodarlo; ma bensì valersi di sode travi di

legno di rovere distese in lungo, ed in largo sul fondo delle fondamenta in forma di grate, la grandezza de' cui interstizj sia, almeno a un dipresso, quanta è la grossezza delle travi medesime. Commetter dovransi queste insieme a coda di rondine, e bene insieme affermate colle opportune loro caviglie; e riempitine gl' intervalli d'assai buona struttura, ed il tutto ben spianato ad un livello stesso colle travi medesime, stendervi converrà al di sopra un suolo di pietre grandi di competente grossezza, e su queste poi, ch' esser vogliono bene insieme unite, e collegate, elevarvi di struttura alla predetta consimile, giusta il bisogno, e quali l'opera le richiede, le mura di fondamenta. Il sentimento seguendo del Signor Belidoro, far dovransi sì fatti strati di legno alcun poco più larghi di quanto si farebbero i fondamenti, se avessero ad effettuarsi in terren buono.

Che se scavando, altro terreno non si ritroverà, che di cattiva qualità, e consistenza, oppur sabbia, o ghiaja, dopo d'aver cavato di tal terreno il più, che si può, converrà palificare. Ed allora, per venir in cognizione della lunghezza, che dar si dovrà ai pali da impiegarsi nelle palificate, se ne farà lo sperimento, misurandone esattamente uno, e piantandolo giù sino a ch' esso giunga a non più cedere a' colpi del battipalo; che segno sarà essere arrivato ad un terreno assai sodo, ed idoneo per resistere al calo, che far potrebbe la palificata. Osservando allora quanto il detto palo si sarà profondato nel terreno, facil cosa sarà il dedurne la lunghezza da assegnarsi agli altri pali, la quale esser dovrà al quanto maggiore di quanto indicherà il detto palo; perciochè può incontrarsi luogo, ove per essere il fondo maggiormente cedente, vi si abbiano a portare i pali a maggiore profondità. Il duodecimo della lunghezza, col quale determinare si suole la loro grossezza, non può regolarmente aver luogo, che per que' pali, i quali non eccedono la lunghezza di piedi otto liprandi di Torino, bastando per quelli, di dieci, dodici, e più piedi simili la grossezza di oncie nove: altrimenti ne diverrebbe eccessiva la spesa, ed impraticabile l'uso.

Il taglio, che far si deve al piede de' pali per aguzzarli, si ha a regolare in maniera, che la punta ne riesca nè troppo acuta, nè troppo ottusa; non troppo acuta, acciocchè ella non s'indebolisca oltre il dovere; non troppo ottusa, acciocchè non s'incontri più di quanto conviene di resistenza al farli penetrar

nel

nel terreno. Si potrà pertanto far esso taglio di lunghezza non maggiore del doppio, nè minore del sesquialtero del diametro del palo. Nelle opere di poco riglievo, ed allorchè il terreno non fa grande resistenza bastar può, che se ne indurisca la punta al fuoco, acciocchè il palo non si spunti nel piantarlo, e più lungamente resista all' infracidazione; il che pure praticare si può alla testa d'essi pali, affinchè troppo facilmente non si spacchino alla forza de' colpi del battipalo. Ma quando il terreno è talmente sodo, e resistente, che spuntati venir ne possono i pali; conviene in tal caso armarli al piede di punta di ferro, la quale sia ad esso secondo il costume debitamente inchiodata. Se ne arma pure il capo con un cerchio, o cintura di ferro, per renderne la solidità resistente alla percossa del battipalo. La distanza loro vuol essere regolata dal peso, che debbono sorreggere. Il Signor Belidoro la costituisce d'oncie 15. in 16. per la fondazione de' muri di fortificazione, ovvero quanto il loro diametro, qualora metter si vogliano l'uno all' altro il più che sia possibile appresso; e ciò fa ad oggetto, che abbastanza v'abbia di terra per trattenerli. Gioverà però sempre, per non profondarsi inutilmente co' pali nel terren buono, scavarvi un pozzo in vicinanza, affine di riconoscere la qualità del fondo, e misurarne l'altezza per potervisi regolare nel piantamento de' pali, questi fermando quando cominciano a resistere a' colpi del battipalo.

Trattandosi d'un terreno abbondante di sortumi, cosa non è sempre sicura il servirsi di palificate per fondarvi; perchè potrebbe in tal caso accadere, che poco giovassero i pali ad affermarne la fondazione. Si è osservato sventarsi le sorgenti al piantarvi de' pali, e somministrare in conseguenza tanto d'acqua, che impraticabile rendevasi, e molto più cattivo, che prima, il terreno; ed è cosa, che facilmente accade in que' luoghi, nei quali si riscontra della sabbia sortumosa, o (come talun la chiama) bogliente. Qualora, dopo essersi portato il cavo della fondamenta ad una ragionevole profondità, si venisse a riscontrare un terreno di sì fatta natura, ciò che in tali circostanze far si potrebbe, si è di fondarvi arditamente, e con tutta prestezza nella maniera seguente, cioè; fatti tutti gli apparecchj necessarj per poter travagliare senza interruzione, non si scaverà il terreno, che a misura del lavoro, che andare si può giornalmente facendo. Conviene avere presso di se della calce viva

vegnente di fresco dalla fornace ; e tosto che si scuopre una qualche vena d'acqua , la quale dia segno di scaturigine , vi si getta al di sopra di detta calce ; e questa distemperandosi ottura la sorgente , e ne impedisce per qualche tempo l'uscita . Fa d'uopo allora avere in pronto qualche gran pietra piana, ovvero un limbice , da assettarsi con tutta la possibile diligenza sovra la detta calce . Su tale pietra , o limbice , quanto più prontamente si può , s'eleverà il muro di fondamento in buona calce , per non dar tempo alle sorgenti d'inondare il travaglio, siccome ordinariamente accade . Può occorrere talvolta , che sollevare si veggano i primi ranghi di tale struttura per la spinta , che al di sotto loro fanno le sorgenti ; del che però non convien prendersene fastidio , ma seguitare incessantemente il lavoro ; al continuarvisi sopra l'elevazione del muro , superando finalmente il peso di questo l'impeto di dette sorgenti , si assetterà , e fermo renderassi il fondamento . Ma ove troppo incontrisi di difficoltà in praticare un tale ripiego , scavare converrà un pozzo in poca distanza dalla fondamenta , e dare in esso alle acque lo scolo per via di canaletti , o rigagnoli aperti nel fianco della fondamenta , e quelle andare in seguito dal pozzo estraendo per via di macchine , a misura , che vanno dalla fondamenta in esso pozzo scolando . Se scavando profondamente s'incontrasse in abbondanza dell' acqua , converrebbe allora fondare sovra uno strato da formarsi di travi nel modo accennato di sopra , ovvero operare come nel caso , che quì segue .

Occorrendo , che si riscontri un terreno sventato , abbondante di sortumi , e di sì poca consistenza , che trattener non si possano le sponde della fondamenta dal rovinare , gioverà in tal caso fondare per via di cofani , o cassoni . Per l'effettuazione del che si comincia a scavare d'una conveniente profondità uno spazio , il quale sia di lunghezza circa un mezzo Trabuco , e di larghezza quanto debb' esser grosso il muro di fondamenta . Ciò fatto , vi si applicano contro le sponde , per sostenere le terre , degli assoni , la cui spessezza non sia minore d'un' oncia , mantenendoli fermi per via di legni , che di spazio in spazio il fondamento attraversando , dall' uno all' altro degli opposti assoni , spintivi a forza , vi si frappongono . Giunto che si è , in tal modo operando , ad una profondità , ove stare si possa , senza che si abbia dell' incomodo dalle acque sorgenti , si riempie tal cassone di buona struttura ; ed a misura

poi

poi, che si va questa avanzando, trovandosi gli assoni trattenuti dalla struttura, si tolgono via i ritegni. Riempiuto, ch' è un cassone, se ne cava in seguito un' altro, la cui lunghezza, non meno che quella del primo, dipende dalla facilità, che si ha di abbracciare uno spazio più o meno grande senza esser incomodato dalle sorgenti. Vero è, che sovente occorre non potersi, a dispetto di quante precauzioni prender si sappiano, impedire lo sforzo delle acque; ma di ciò non conviene, siccome si è detto, prendersene fastidio: alquanto di celerità, che si usi nell' operare, atteso che troppo grande non è la profondità del fondamento, tosto trae d'imbarazzo. Fatti tre, o quattro cosani di seguito, e bene raffermata la struttura de' primi, si proccura di trarne via gli assoni, per servirsene in altro luogo. E se aver non si possono quelli, che si trovano al fondo, senza correr rischio di dar uscita a qualche sorgente, che già siasi superata, lasciarli gioverà in abbandono.

La struttura, come dissi, della quale formate esser vogliono le fondamenta delle pile d'un Ponte, esser debbe d'egregia qualità; così che facciano le parti, o materie, che la compongono, coll' unione loro un corpo ben sodo, ed in se stesso indissolubile. Dovranno pertanto li materiali da impiegarvisi esser de' migliori, che trovare si possano. Dovrà la calce esser della più forte, di recente estratta dalla fornace, e di fresco bagnata, ed estinta; e proccurar converrà, che la sabbia da meschiarvi sia ben purgata, e granita, aggiungendovi eziandio, ove stimisi necessario per agevolarne la presa, della polvere di rottami di cotto; cautele tutte, che nella costruzione sussecutiva del Ponte gioverà pure esattamente osservare, per tutta massimamente quell' altezza, fino a cui portasi il corpo delle acque nella mediocre loro pienezza.

Ottima maniera di struttura per le fondamenta, al dire del Signor Belidoro, è quella, che si fa di rottami di pietra con buona calce mescolati; ma vuol essere di corso in corso bene battuta, nè debbono le pietre esser in grossezza maggiori del pugno. In questa maniera si faranno, dic' egli, de' fondamenti, che venendo a poco a poco a indurirsi formeranno del tutto un sol corpo sì fermo, e sì stabile, che luogo in seguito non avravvi a temere d'alcun calo, o rottura, ancorchè si trovino quelli o inegualmente caricati dal peso della muraglia, che vi si sarà elevata al di sopra; o che alcuna parte del terreno men

soli-

solida, che l'altra venga a cedere, e a distaccarsi da esso. Soggiunge l'Autore medesimo esser cosa fatta osservare da M. Perault ne' suoi commenti sovra Vitruvio, che sovente usavano gli Antichi sì fatta maniera di struttura non solamente per le fondazioni difficili, ma eziandio in molte altre occasioni, siccome dimostrano i monumenti, che rimangono; ove si osserva, che tutte l'opere fatte in tal modo si sono indurite a segno d'eccedere la durezza del marmo.

I mezzi per eludere le difficoltà, che s'attraversano per parte della corrente del fiume alla produzione dell' Opera, ce gli suggerisce Vincenzo Scamozzi al Cap 5. del Lib. 8. della sua Architettura proponendoli per quelle, ch' egli chiama Opere reali; e sono quattro. Il primo sta nel rinchiudere di parte in parte il luogo, ove si ha a fabbricare, con steccati di legnami a due ranghi, ristringendo il fiume or di quà, ed or di là; e riempiuto l'intervallo, che tra di loro li detti ranghi rinserrano di creta, o d'altra materia tenace atta a resistere alle acque, e questa bene, e di conveniente grossezza assodata, e lo spazio asciugatone, che compreso va tra li detti steccati, d'onde si è il fiume rimosso, scavarvi le fondamenta secondo la qualità del terreno, palificando medesimamente, se è necessario, ed assettarvi in seguito i muri di fondamento. E questa maniera dice non esser buona, che per fabbricare ne' fiumi, che sono nè troppo rapidi, nè troppo profondi.

Si pratica il secondo costruendo il muro di fondamento sovra strati, o piani di legnami sodi, e forti, bene incrocicchiati, e fitti insieme, e colle loro sponde all' intorno, sostenendo tali strati coll' opera loro soprapposta con macchine, e grosse funi, e lasciandogli indi di tratto in tratto calare, a misura che l'opera stessa s'anderà componendo; la qual opera, o struttura esser dovrà formata di gran pezzi di pietra bene insieme ramponati, e commessi con buona calce, e pozzolana. Richiede questa maniera al dir del medesimo un buon fondo sodo, e fermo, ch' essere vuol prima alquanto con stromenti scavato, e spianato.

Il terzo è con divertire l'acqua del fiume, facendola scolare o tutta, o presso che tutta in qualche altro luogo, sia col farle un altro letto, o col farla cadere in siti bassi; nel qual caso conviene, dic' egli, usare non poco di diligenza, ed avere tutti i materiali, ed un gran numero d'Operaj in pronto, che possano

ſano in poco tempo portar l'opera a buon ſegno , affine che ſi trovi ella aver fatto ſufficiente preſa , e ſiaſi alquanto affermata , pria che ſi abbia il fiume a rimettere nel primo ſuo letto .

Il quarto , ed ultimo è di ſcavare un nuovo alveo a deſtra, o a ſiniſtra a ſeconda del corſo del fiume in luogo , ov' eſſo s'incurvi , o ripieghi , laſciandovi alle eſtremità buone inteſtature di terra ſoda , e forte , ovvero facendovi ſteccati di legnami in modo , che ſi poſſano comodamente a ſuo tempo levare. Ciò fatto , fondaſi il Ponte nel nuovo alveo , e tiraſi inceſſantemente l'opera avanti , ſino a che ella giunga a ſuperare in altezza l'acqua del fiume . Rimovendo allora a poco a poco gli oſtacoli ſuddetti , in modo (ſiccome l'Autore ſteſſo ci avviſa) che non ſia menato via dal corſo dell' acqua , ſe non pochiſſimo di quel terreno , ſi fa bel bello entrare il fiume nel nuovo alveo , che verrà quindi a riuſcire più diritto di quel, che prima era di corſo . Riempiere conviene poi di terra , e ſpianare quella parte dell' alveo vecchio , che faceva gomito , e da cui ſi è levato il corſo del fiume .

In quanto al tempo , ch' eſſer può maggiormente opportuno per effettuare tali lavori , ben può ognuno co' ſovra menzionati Alberti , Palladio , e Scamozzi conoſcere eſſer quello , in cui più baſſe trovanſi le acque , come nell' approſſimarſi dello Autunno ; perchè eſſendo allora le acque più maneggiabili , più facil coſa rieſce il guarentirſi da eſſe .

CAPO IV.

Della coſtruzione de' Ponti .

ACcennate le avvertenze , che avere ſi debbono nella ſituazione , nella diſpoſizione , e nella fondazione de' Ponti , reſta a vedere quali ſiano quelle , che d'uopo è praticare nella lor coſtruzione . Varie le parti ſono , che concorrono alla formazione , o ſia coſtruzione d'un Ponte . Tali ſono le pile , le Volte , e gli archi , i muri ad eſſi intermedj , lo ſpianamento , li muri od appoggi eſtremi , le rampe , lo ſternito , il parapetto , e gli ornamenti . Le quali tutte parti (o principali , od acceſſorie , ch' elle ſiano) richiedendo alcuna propria ſua , e ſpe-

e ſpeciale conſiderazione, d'uopo è che di tutte ſi venga diſcorrendo; coſa, che faremo ragionandone ſeparatamente l'una dall' altra, per non privare il noſtro Leggitore del comodo di potere, ſenza obbligarſi alla lettura d'un Capo intiero, rinvenire quel tanto, che riguardo a qualunque d'eſſe a lui piacerà ſpecialmente ſapere di ciò, che quì anderaſſi ſovra le dette parti enunciando.

§. I.

Delle Pile.

Le Pile, che per ſoſtegno d'un Ponte coſtrurre ſi debbono nell' alveo del fiume, non poco richieggono dall' Architetto nella formazione loro d'attenzione; poichè eſſe ſono, a cui fidare principalmente ſi debbe la permanente ſuſſiſtenza del Ponte, come quelle, che deſtinate vengono a reggere non già tanto l'enorme pondo del Ponte medeſimo, e de' carichi talora ſmiſurati, che vi hanno a paſſare di ſopra, quanto anche il peſo, e l'urto delle acque reſe tal volta dalla rapidità, e gonfiezza loro terribilmente formidabili; tutti motivi, che impegnar debbono l'Architetto a procurar loro quella migliore, e più congrua forma, e la maggior robuſtezza, che più le poſſono rendere idonee a ſoſtenere di forze tali i poderoſi ſcuotimenti, e contraſti. Piacerebbemi pertanto, che meno non ſi ſtendeſſero tali Pile in lunghezza, eſcluſivamente alli ſperoni, che far vi ſi ſogliono alle eſtremità, di quanta eſſer può l'altezza delle acque nella maſſima loro eſcreſcenza, nè meno pure dei due terzi dell' altezza totale del Ponte, per opporre in tal modo alla forza delle acque un contraſto non in tutto ſproporzionato alla loro grandezza; eſſendo che, ſebbene ſi formi per via di detti ſperoni la teſta di tali Pile in foggia di taglio dividente il corſo delle acque, vero tuttavia ſempre egli è, che non mai minore, ma lo ſteſſo ognora è il corpo dell' acqua, che in tale parte le aſſale, ed incalza, ed iſteſſo pure l'alzamento, che a far' eſſo vi ha per il riſtrignimento, che le Pile medeſime all' alveo apportano nel ſito del Ponte; sì che lo ſteſſo tuttora pure è il peſo, e l'urto delle acque, a cui hanno eſſe Pile a reſiſtere.

Per quel che ſi è della groſſezza, che ſi debbe loro aſſegna-

gna-

gnare, piacemi la regola del prefato Leon Batista accennataci al Cap. 6. del Lib. 8., e da Andrea Palladio al Cap. 10. del Lib. 3., per cui prescrivono di non fare tali Pile più grosse del quarto, nè più sottili del sesto della larghezza dell' arco. Leon Batista prescrive di più, che tale grossezza sia la quarta parte dell' altezza del Ponte; nel che pare, ch' egli abbia avuto in mira il proporzionarle al peso del Ponte medesimo, ch' elle hanno a sorreggere. E certamente, se è questo il fine, che lo inducesse a lasciarci un sì fatto Precetto, non è da sprezzare l'avviso, che per esso ci reca di osservar pure in tal parte la debita proporzione. E ben consta aver lo stesso Leon Batista fatto maggior conto della giusta proporzione della grossezza delle Pile all' altezza del Ponte, che di quella della larghezza delle arcate alla grossezza delle Pile; poichè fissa di esse la prima precisamente al quarto, laddove lascia, rispetto alla seconda, l'Architetto in libertà di scegliere qual più gli aggrada, o per dir meglio, qual più a conto a lui torna, tra 'l quadruplo, e 'l sestuplo; arbitrio, che apparentemente a lui non lasciò, che a fine solo che campo egli avesse di dare alle arcate quella larghezza, che maggiormente scorto avrebbe secondo le occorrenti circostanze confacente al bisogno. Non sono però già di consiglio, che tanto, rispetto alla prima, vi s'abbia ad assoggettar l'Architetto, che libero a lui non resti lo scostarsene; ove motivo sufficiente incontri di ciò fare, per arrecare al Ponte in altra parte alcun maggiore vantaggio.

Debbono le Pile, dice Scamozzi, andar dal piano delle fondamenta loro successivamente in su decrescendo fino a quello del fondo del fiume; ed affinchè possano i loro speroni resistere alla corrente dell' acqua, formati esser debbono ad angoli retti, o di forma rotonda, in modo che abbiano grazia. Le pietre, che compongono le Pile, e particolarmente quelle, che restano verso la superficie dell' acqua, esser debbono le più lunghe, le più dure, e le più forti, che trovare si possano, d'altezza, e di grossezza proporzionata, e sovra il tutto bene commesse, inchiavate, e ramponate insieme con legami, e ramponi di ferro, e di bronzo, acciocchè l'opera riesca più lungamente durevole: così egli. Che se il comodo non vi sarà di costruir intieramente le Pile di sì fatta maniera, onde necessario sia d'impiegarvi materiali di cotto, converrà in tal caso avvertire di farvi almeno a discreti, e competenti intervalli in-

tercorrere dei ſuoli di pietre grandi di taglio , d'ottima qualità, bene inſieme fra loro come avanti commeſſe , ed affermate, li quali tutta compiendo la capacità della pila , ſervano a ligarne , e a tenerne inſieme col tutto unita (così che ſpaccarſi non poſſa) la rimanente ſtruttura ; in ordine alla quale ſi oſſerverà nel reſto quello , che già intorno ad eſſa nel precedente Capo ſi è detto .

Egli è coſa infallibile derivare per lo più la rovina de' Ponti non già ſemplicemente dall' urto , che ſuperiormente loro danno le acque in occaſione delle loro eſcreſcenze, ma altresì, e principalmente dallo ſcavo, che attorno alle Pile eſſe vi fanno co' precipitoſi ravvolgimenti loro , eſportandone il terreno, ſu cui elle fondate ſi trovano . Che però aſſicurare volendoſi la ſtabilità , e permanenza del Ponte, d'uopo reſta provedervi opponendoſi a tale ſcavo con fare attorno ad eſſe Pile ſotto il fondo del fiume un corpo di ſtruttura ben ſoda di competente larghezza , la quale valevole ſia a reſiſtere alla forza dell' impeto, che col profondarſi dalla ſuperficie loro all' ingiù vi fanno le acque al di ſopra.

§. II.

Delle Volte, e degli Archi.

Che torni a propoſito , come di ſopra parlando della diſpoſizione de' Ponti ſi è detto , il formarne le Arcate principali ad arco ſcemo piuttoſto , che a ſemicerchio , o ſia a tutta monta, non oſtante che , ſiccome aſſeriſcono Alberti , e Palladio , ſia la Volta a ſemicerchio più in ſe forte , che quelle , che fannoſi ad arco ſcemo , e che per la grazia , che vi apportano l' uniformità delle parti, e la dolcezza dell' unione del di lei arco colle impoſte , ella ſia alle medeſime preferibile , non poche ne ſono le ragioni ; la prima delle quali (per addurre almeno le più conſiderabili) ſi è la minore altezza , che ne avviene al corpo aſſoluto del Ponte , come quella , che non poco contribuiſce a renderlo ſtabile , ben ſapendoſi , che più fermo mantienſi ſovra una ſteſſa baſe quello fra più corpi, che meno s'eleva degli altri in altezza ; la ſeconda è la maggiore elavazione, che dal fondo del fiume a conſeguire ne vengono le pile ; coſa , che fa , che più libero vengano le acque a trovare

per

per le aperture loro l'adito al corso; la terza si è, che avendosi gradatamente a scemare la larghezza delle Arcate, a misura, che si vanno da quella di mezzo allungando, luogo restavi, qualora formata si sarà questa ad arco scemo, di tenere il colmo delle altre presso che ad un stesso livello coll' aumentarne la saetta, senza che giungano ad eccedere il Semicerchio; o che, per non eccedere nel costituire le dette rimanenti Arcate i termini d'una ragionevole alzata, si entri in necessità di dar al Ponte dal mezzo a' di lui capi un' inconveniente pendenza. Per il che passando a determinare la grandezza d'un tale Arco, sembra a me, che star possa egli bene pel vano di mezzo, quando avrà di saetta il quarto, od al più il terzo della sua corda, della larghezza, vale a dire del vano medesimo; al quale accordare si potranno poi nel modo anzidetto gli altri. Una ragione, che aggiunger puossi alle predette, si è la diminuzione, che di corpo si apporta a quella parte del Ponte, che resta superiormente alle imposte; onde ne avviene, che minore essendone il peso, meno ne abbian di tormento le pile, ed il corpo assoluto del Ponte stesso ritrovandosi più leggero verso la sua sommità, più atto riesca a resistere alla forza delle acque tuttora tendenti colle loro escrescenze a rovesciarlo. Aggiugnere si può in oltre, che scemata venendone l' altezza assoluta del Ponte, più agevole rendesi l' accordarne il piano con quello della campagna, per cagione del scemamento della disparità, che a risultare ne viene fra essi, potendosi in conseguenza più dolce l'ascesa formar delle rampe, che la strada uniscono al Ponte.

Difficoltà non ordinaria, fra quante incontrar si possono da un Architetto nella costruzione d'un Ponte, parmi sia quella, che si trova nell' assegnare alla parte suprema della Volta, che formar ne debbe le Arcate, la conveniente grossezza, tanto ch' ella si trovi in stato di resistere alla forza, che contro in tal parte v'esercita non già tanto il proprio di lei peso, quanto anche il pondo, e la scossa de' pesi, che passando vi vanno di sopra; senza però che ecceda sovverchiamente quella misura, che legittimamente bastar può per idonea renderla ad un tale sostegno. E questa probabilmente esser può la cagione, per cui fra quanti sono gli Scrittori, che trattato hanno della costruzione de' Ponti, nissuno, che io sappia, ve n'ha, che faccia di tale misura menzione, eccettuatone solo Leon Batista, se pu-

re cotanto pretende additarci al dire, che al Capo 6. del Lib. 4. egli fa di non impiegare negli Archi, che hanno a ſtar per teſta di tali Volte, pietre più ſottili, che almeno (ſono ſue parole) non corriſpondano con la loro groſſezza alla decima parte della ſua corda. Attento a ſe mi fece una sì fatta difficoltà, ed a ponderarla portommi entro i ſuoi termini: imperocchè a dirla ſchietta, parevami incongrua quella regola, che comunemente ſembra dagli Architetti adottata, che debba la groſſezza da aſſegnarſi alla parte ſuprema ſuddetta dell' Arco d'un Ponte, qualunque ne ſia l'apertura, immutabile ognora tenere ad eſſa, e ſempre iſteſſa la proporzione; e di ciò m'era cagione lo ſcorgere l'enorme, ed immane grandezza, che a tenore di tal regola dare dovrebbeſi agli Archi, che eccedere ſi trovaſſero in larghezza la miſura, che ordinariamente, e per lo più ſi ſuole loro aſſegnare. Eſaminata adunque ne' ſuoi termini tale difficoltà, parvemi doverſi diſtinguere il contraſto, che vicendevolmente l'una contro l'altra in tal luogo ſi fanno le parti dell' Arco, da quello, che in eſſo eſercita il calpeſtìo, ed il traghetto de' peſi, che vi paſſan di ſopra. E ſe, riſpetto al primo, vuole la detta groſſezza, ſiccome ben penſano comunemente gli Architetti, eſſer aſſolutamente proporzionata alla larghezza, o ſia apertura dell' Arco, così che maggiore, ovvero minore debba ella formarſi ſecondo che maggiore ovvero minore è la detta apertura; dovere all' oppoſto, riſpetto al ſecondo, coſtante mantenerſi, e ſempre la medeſima in qualunque larghezza, la groſſezza da aggiungerſi ad un tale Arco, per renderlo atto a reſiſtere al maſſimo de' peſi, che a paſſare vi abbiano di ſopra; perciocchè dipende nel primo caſo la forza delle parti dell' Arco dal peſo loro medeſimo, e queſto dal loro volume; e perciò al volume loro iſteſſo proporzionale quella mantienſi, laddove nel ſecondo caſo dipendendo la forza ſovra il Ponte traghettante dalla peſantezza di quel maſſimo incarco, il quale ſupponeſi vi abbia a paſſare; ſiccome fiſſa, ed immutabile è la peſantezza d'un tale incarco, così immutabile, ed una ſteſſa pure eſſer vuole la forza, vale a dire la groſſezza da aggiungerſi all' Arco, affinchè validamente poſſa eſſo oſtare a quella di detto incarco. D'onde riſulta doverſi la groſſezza aſſoluta, da aſſegnarſi alla parte ſuprema dell' Arco d'un Ponte, comporre di due diverſe groſſezze, cioè mutabile l'una, e proporzionalmente corriſpondente alla grandezza dell' Arco

ſteſ-

ſteſſo ; coſtante l'altra , ed aſſolutamente corriſpondente alla forza del maſſimo incarco , che ſi ſuppone avervi a paſſare di ſopra .

Che facendo la groſſezza dell' arco nella parte ſuprema anzidetta proporzionale alla di lui apertura, ne riſulti proporzionale la forza a quella del peſo dell' arco medeſimo , non oſtante che , atteſo l'aumentarſi, che il giro proporzionalmente inſieme fa colla groſſezza dell' arco all' aumentarſene il diametro , creſca la forza del peſo dell' arco in proporzione duplicata ſovra l'apertura d'eſſo Arco , l'addita il riflettere doverſi dell' Arco , in caſo ch' eſſo a cedere aveſſe , ſtritolare nell' anzidetta di lui eſtremità una corporea parte coſtantemente proporzionale al corpo intero dell' Arco , e venirne in conſeguenza , che deggia conſtante pure mantenerſi delle dimenſioni , vale a dire del giro , e della ſuccennata groſſezza di detta parte , non meno che di quelle dell' intiero ſteſſo corpo dell' Arco , la proporzione colla di lui apertura . Imperocchè egli è coſa conſtante ſtare la forza della metà d'un tale Arco contraſtando , e reſiſtendo alla forza dell' altra metà dell' Arco medeſimo ; le quali metà eſſendo pari , conſta pure pari dover eſſere i loro sforzi , pari gli effetti , e pari in conſeguenza le porzioni ſuperiori , che in eſſe ſi dovrebbono sfragnere in caſo , che congrua non ne foſſe la groſſezza , o forza loro . Ora egli è certo comporſi la forza d'ognuno di tali pezzi d'Arco dal Volume del corpo , o ſia dalla gravezza loro, e dal momento , che a queſta ne avviene dal modo , in cui vi ſi trova applicata . Suppongo quì , come è di dovere , che le due dimenſioni coſtituenti la groſſezza d'un Arco ſiano in tutta la di lui eſtenſione riſpettivamente le ſteſſe; e quindi ne viene in conſeguenza reſtar li volumi di due quali ſi vogliano parti d'un medeſimo Arco in proporzione fra loro delle circolari, non meno che delle ſuperficiali loro eſtenſioni di fronte . E perchè conſtare pure ſuppongonſi le parti tutte dell' Arco ſteſſo , ſiccome ragion vuole , d'una ſteſſa ſpecifica materia , per tanto ne ſegue , che le gravità , e potenziali ſodezze di dette porzioni d'Arco ſiano proporzionali alli riſpettivi loro volumi, e quindi pure (giuſta quel , che ſi è ora enunciato) alle ſuperficiali riſpettive loro eſtenſioni anzidette . Suppoſto adunque , che abbiamo due Archi d'un Ponte, ſimili , ed inconſeguenza proporzionali fra loro ; e proporzionali medeſimamente, a tenore di quanto ſi è di ſopra fiſſato , alla larghezza , o corda

da di eſſi le riſpettive loro groſſezze di fronte (fuori laſciando di conſiderazione , giuſta quel , che ſi è quì avanti additato , le groſſezze orizzontali , come indifferenti , che vi ſi rendono , atteſa l'egualità , che aſſolutamente ſupporre in eſſe ſi dee , tuttochè coefficienti ſiano de' volumi di detti Archi) ſe porremo , che la groſſezza del ſemiarco minore ſia g , ed il giro mg; ſarà la fronteggiante di lui ſuperficie mg^2 ; ſarà g parimente la groſſezza della di lei parte ſuprema ; poſto che il giro di eſſa ſia ng , ſarà la di lei ſuperficie ng^2 . E così ponendo , che la groſſezza del ſemiarco maggiore ſia G , ſarà il di lui giro , atteſa l'egualità di proporzione , ch' egli ſerba a tenore dell' ipoteſi ſovra eſpreſſa colla ſteſſa groſſezza ; ſarà , dico , mG , e la di lui ſuperficie mG^2 ; ſarà parimente G la groſſezza della di lui parte ſuprema , nG il di lei giro , ed nG^2 la ſuperficie della medeſima. Sicchè ſtarà la ſuperficie del ſemiarco minore alla ſuperficie di tale di lui parte ſuprema , come $mg^2 : ng^2$; e la ſuperficie del ſemiarco maggiore a quella della ſteſſa di lui parte ſuprema , come $mG^2 : nG^2$; e tali pure ſaranno , a tenore di quanto ſi è quì ſopra dedotto , le riſpettive loro gravità , e ſodezze . Ma queſte applicate vi ſtanno in modo , che formano una ſpecie di leva ripiegata ; per intendere la quale convien concepire una linea orizzontale per ciaſchedun ſemiarco , ricorrente in uno colla corda dell' arco intiero , e determinata ad un capo dal punto d'appoggio del ſemiarco ſovra il ſuo impoſto , ed all' altro dalla perpendicolare dedotta dal centro di gravità del ſemiarco medeſimo ; ed a queſto eſtremo far forza la gravità dello ſteſſo ſemiarco ; fa d'uopo concepire in oltre un' altra retta tirata normalmente dallo ſteſſo punto d'appoggio alla linea di direzione , ~~per cui verſo~~ il ſemiarco ſteſſo s' oppone , e fa forza contro il ſemiarco oppoſto ; e tali eſſer le braccia di detta leva : e quì atteſa la ſomiglianza di detti Archi , ben conſta ſimili pure dover eſſere in eſſi le ſteſſe leve loro . Sicchè ſe diremo b il braccio orizzontale della leva del ſemiarco minore , ed rb l'altro ; e porraſſi B per il braccio orizzontale della leva del ſemiarco maggiore , ſarà l'altro di lei braccio rB : ma il braccio orizzontale è quello , a cui ſta applicata la forza della gravità del ſemiarco ; e l'altro quello , a cui incombe la forza , per cui il ſemiarco oppoſto contrapponſi , e reſiſte al ſemiarco medeſimo ; quello , vale a dire , che miſura il momento della forza , colla quale la ſodezza della parte ſuprema del ſemi-

semiarco opposto s'oppone, e resiste alla forza, che contro lui fa il semiarco medesimo. Avendo noi adunque, rispetto al semiarco minore, mg^2 per la di lui gravità, o sodezza, ed ng^2 per quella della di lui parte suprema; b per il momento di quella, ed rb per il momento di questa; componendo, trovaremo stare la forza di tale semiarco a quella della di lui parte suprema come $bmg^2 : rbng^2$. E similmente, rispetto al semiarco maggiore, avendo mG^2 per la di lui gravità, o sodezza, ed nG^2 per quella della di lui parte suprema; B per il momento di quella, ed rB per il momento di questa; ne verrà; parimente componendo, che la forza del semiarco maggiore stia a quella della di lui parte suprema, come $BmG^2 : rBnG^2$. Ma $bmg^2 : rbng^2 = m : rn$, e similmente $BmG^2 : rBnG^2 = m : rn$; dunque quale è la forza del semiarco minore rispetto a quella della di lui parte suprema, tale pure è quella del semiarco maggiore rispetto alla forza della propria sua suprema porzione: ma proporzionali supposte sonosi all' estensione delle corde de' loro Archi, e conseguentemente (attesa la somiglianza fra li medesimi supposta) a quella pure degli archi, e de' semiarchi loro stessi le grossezze delle parti supreme, che rispettivamente vi corrispondono; dunque facendosi queste proporzionali alle corde, od aperture de' loro Archi, proporzionali pure ne addivengono le forze a quelle degli Archi loro medesimi.

Ciò stante, ed atteso quanto sul proposito della grossezza da assegnarsi alla parte suprema d'un Arco, o Volto detto si è nel Lib. 3. del primo mio Volume d'Architettura all' Osserv. 4. del Cap. 3. dell' Artic. 2., parmi che trovar si possa sicuramente ben costituita, ed atta a resistere al tormento, che col proprio peso ella si fa, una Volta, quando abbia di grossezza in fronte nella di lei parte suprema il ventiquatrresimo della sua larghezza, vale a dire oncie tre per ciascheduno Trabuco. Ora se alle Oncie constituenti la grossezza d'una Volta, la cui apertura sia d'un Trabuco, aggiungeransi altre oncie tre, formandone la grossezza d'oncie sei, penso (se fallace pure non è il lume pratico, che a discorrerla in sì fatta guisa mi porta) che qualora ottima ne sarà la struttura, trovar ella si possa sufficientemente in stato di prestare sovra di se sicuramente il passaggio ad un peso d'assai più, che ordinaria portata, ed anzi de' maggiori, che possano nell' Umano commerzio, o pel servizio di grandi Fabbriche occorrere.

Sta-

Stabilita così questa regola, agevole cosa mi sembra il farne l'applicazione alle Arcate di maggiore distesa; imperocchè altro far non occorre, che moltiplicare per tre il numero dei Trabuchi componenti la distesa stessa dell' Arcata, della cui Volta si ricerca la grossezza suprema, ed al prodotto, che saranno oncie, aggiungerne tre, per avere l'intiera grossezza da assegnarsi a tale Volta nella di lei sommità; così che avendosi per esempio da trovare la grossezza conveniente alla Volta d'un Arcata di Trabuchi sette d'apertura, se alle oncie 21., risultanti dal moltiplicare il numero 7. de' Trabuchi per 3., si aggiungeranno altre oncie 3., ne veranno oncie 24, e tante saranno le oncie, che costituir dovranno la grossezza suprema della Volta, che formar debbe l'Arcata di Trabuchi sette.

Supposi esser sufficienti oncie tre di grossezza per costituire la parte suprema d'una Volta, il cui diametro sia d'un Trabuco, acciocchè possa ella attualmente esser in stato di sussistere ad onta del contrasto, che colla gravità loro reciprocamente si fanno le due contrarie di lei parti; il che stante, ben consta comprendersi nelle oncie tre quel soprapiù di grossezza, che discretamente vi vuole per metterne la forza della resistenza al di sopra di quella, che legittimamente bastar può per costituirla in equilibrio con quella del contrasto anzidetto. Se per tanto or supporremo, che il detto soprappiù sia un terzo delle nantiespresse oncie tre di grossezza, cioè un' oncia, siccome ragionevolmente supporre si può con vantaggio eziandio, per quanto a me ne pare, della sussistenza della Volta; ben può là chiaro ognun scorgere, che l'eccesso di tale equilibrio in una Volta di Trabuchi due di diametro sarà oncie 2, in una Volta di Trab. 3. sarà oncie 3., ed in una Volta di Trab. 4. sarà onc. 4.; e così proporzionalmente oncie 5., onc. 6., onc. 7., ec. nelle Volte di Trab. 5., di Trab. 6., di Trab. 7., ec.. Ove appare, che andando il detto eccesso, col crescer del diametro della Volta, continuamente sul detto equilibrio crescendo, di troppo si va continuamente pure allungando da quel tanto, che discretamente bastar può per metterlo al di sopra di detto equilibrio; imperocchè, sebbene stimo essere di necessità, che un tale eccesso s'aumenti coll' aumentarsi del diametro della Volta; perchè senza un tale aumento troppo s'accosterebbero le forze contrastanti della Volta all' equilibrio con pericolo evidente del di lei scomponimento; scorger però non so motivo legittimo, per

cui

cui si abbia a dar luogo ad un esorbitante, ed indebito aumento in detto eccesso. Che però fermo stando, ed inalterabile l'eccesso corrispondente alla Volta d'un Trabuco di diametro, supposto come avanti d'un oncia, e supponendo (per tener il mezzo fra i due estremi) che bastar possa a quello di maggior estensione, siccome discretamente a me pare, la metà della differenza, di cui per la regola di sopra esposta cresce il rispettivo loro eccesso equilibrico su quello, che corrisponde alla Volta d'un Trabuco; ne verrà, ch' essendo la differenza di tal' eccesso nella Volta di Trab. 2. onc. 1., in quella di Trab. 3. onc. 2., in quella di Trab 4. onc. 3., e così successivamente crescendo nelle altre, sia da scemarsi l' eccesso corrispondente alla Volta di Trab. 2. di $\frac{1}{2}$ oncia; in quella di Trab. 3. d' onc. 1., di Trab. 4. d'onc. 1.$\frac{1}{2}$; e così gradatamente per le altre: talchè ne verranno per la grossezza assoluta da assegnarsi alla parte suprema d'una Volta, per metterla in stato di sussistenza contro l'azione del proprio peso, se ella sarà di Trab. 1. onc. 3., se di Trab. 2. onc. 5. $\frac{1}{2}$; se di Trab. 3. onc. 8., se di Trab. 4. onc. 10. $\frac{1}{2}$, ec. alle quali grossezze aggiungendosi poi come sopra le oncie 3. per il rinforzo, che atteso il traghetto de' pesi accrescer si debbe alla Volta de' Ponti, s'avranno di grossezza assoluta assegnabile alla parte suprema d'una simil Volta, se di Trabuc. 1. oncie 6., se di Trab. 2. oncie 8 $\frac{1}{2}$; se di Trabuchi 3 oncie 11.; se di Trabuchi 4. oncie 13. $\frac{1}{2}$ e così proporzionalmente crescendo per quelle di maggior estensione; cosa, che agevole riuscirà a determinarsi coll' andar successivamente aggiungendo onc. 2. $\frac{1}{2}$ per ogni Trabuco di maggiore distesa del vano dell' Arco, che è la regola, che dagli avanti espressi termini risultane.

Ma perchè, secondo questa regola, eguale ancor pure, contro l'idea propostaci, ne risulta l'aumento dell' equilibrico eccesso, corrispondente alle Volte di maggior estensione, sovra quello della Volta d'un sol Trabuco di diametro, ho pertanto la mente rivolto all' escogitazione d'un' altra regola; ed è questa: cioè si moltiplicherà il numero de' Trabuchi componenti la larghezza della Volta per 2., e quel che ne viene sarà il numero delle oncie costituenti la grossezza equilibrica d'una tal Volta; alla quale si aggiungerà la radice del numero stesso dei Trabuchi, per avere la grossezza assoluta applicabile alla semplice Volta, per metterla in stato di sussistenza: sicchè se a questa seconda risultante grossezza s'aggiungeranno le oncie tre

per il maggiore rinforzo già sopra accennato, ne verrà la grossezza totale da applicarsi alla parte suprema anzidetta della Volta d'un Ponte, servata la degradazione, che a tenore della propostaci idea nel sovra espresso aumento ricercasi; cosa per altro, che al giudizio io lascio, ed al prudenziale consiglio degli Architetti, a' quali sarà la cura d'un sì fatto Edificio commessa.

Certo poi egli è, siccome avvisai nel luogo sovracitato delle mie già pubblicate Istruzioni d'Architettura, non restar necessario il dare alla Volta tutto intieramente al di lungo una sì fatta grossezza, quando praticar vi si vogliano, siccome ragion vuole, delle fascie in rilievo, che ne aumentino la forza: dico volerlo ragione per il minore dispendio, che col risparmio dei materiali ne risulta a chi fa il Ponte costrurre; e per l'onore, che ne avviene all' Architetto medesimo nel dimostrare, che così egli fa, l'intelligenza, che ha nell' Arte sua, e di saperne nelle occasioni far uso. Tale pure sembra stata sia la mente del sovrammentovato Leon Batista Alberti, poichè parlando nel luogo sovraccitato delle pietre da impiegarsi nelle Arcate de' Ponti, non le propone già indifferentemente per il corpo delle Volte, che formare le debbono, ma bensì per l'Arco, che avrà a stare per testa di esse Volte, parendo che a queste, siccome dedurre si può dal Cap. 6. del Lib. 8. assegnare egli voglia di grossezza la quindicesima parte di tutto il vano dell' Arco. Il luogo, in cui impiegare si debbono tali fascie, è principalmente alla testa delle Volte, ove appoggiansi li muri laterali del Ponte; e qualora la larghezza di questo lo comporti, o richiegga, praticare vi si potranno anche pure nel mezzo, per dare con esse del rinforzo a quella parte della Volta, che più resta soggetta al tormento, che i carri apportano al Ponte. La grossezza da accrescere alla Volta per la formazione di dette fascie lasciata esser vuole al prudenziale arbitrio dell' Architetto; il quale ne disporrà secondo l' occorrenza corrispondentemente a quella, che per la regola di sopra accennata si sarà ritrovata convenire alla parte suprema della Volta, e tale conseguentemente sarà quella pure, che dedurre si dovrà dalla grossezza come avanti rinvenuta per determinare la grossezza delle parti rimanenti intermedie della estremità anzidetta della Volta; di modo che dodici essendo per esempio risultate le oncie da assegnarsi alla parte suprema della Volta, che sarà quella di Trab. 3. d'apertura, 15. dar si potranno a quelle di lei parti, che per l'au-

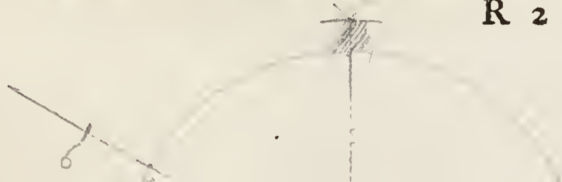
l'aumento delle fascie esser debbono maggiori delle rimanenti ; e 9 in conseguenza si potranno a queste , vale a dire agl' intervalli , che restano fra le dette fascie , assegnare .

Determinata così la grossezza della parte suprema della Volta , e sue fascie , vorrei che di là in giù si venisse alcun poco la grossezza loro aumentando per dare in tal modo agli impeduzzi quel rinforzo, di cui abbisognano per reggere il peso della Volta , che loro sopra s'appoggia , e insieme delle materie , che vi si addossano per formarne lo spianamento .

Diedi già nel suddetto primo Volume la regola per determinare la grossezza delle parti tutte d'una Volta, affinchè elle stiano fra loro in equilibrio; e perchè una sì fatta regola potrebbe anche pure venir bene in acconcio nella costruzione d' un Ponte , voglio quì , ma in più comoda , e maestrevole maniera soggiungerla ; ed è questa . Ritrovata, che si sarà per il modo sovraccennato la grossezza da assegnarsi alla Volta , o ad alcuno de' di lei archi , e tirati dal centro due raggi , uno per parte , agli estremi dell' Arco , che dar deve forma alla Volta , e cui io suppongo a giusta porzione di cerchio; si descriverà dallo stesso centro , e coll' intervallo di detta rinvenuta grossezza un Arco simile , e concentrico all' Arco medesimo , che dar debbe il sesto alla Volta . Tangente al dorso di quell' Arco sì fattamente descritto si condurrà orizzontalmente una retta , prolungandola per l'una , e l'altra parte , quanta è l' estensione di detti raggi ; e resterà , facendosi la Volta a pien semicerchio, paralella al diametro , nel quale in tal caso passati saranno gli stessi due raggi . Ciò fatto , e dato il punto nell' Arco , o sia sesto della Volta , di cui si cerca la grossezza , si tirerà da esso una retta al suddetto centro ; e quella di lei parte , che si troverà compresa fra esso centro e quella retta orizzontale , che menata si è tangente all' Arco come avanti descritto , concentrico al sesto della Volta , sarà la grossezza da assegnarsi alla Volta in tal punto . Rinvenendosi in tale maniera la grossezza assegnabile ad ogni altro e quale si voglia punto d'essa Volta, si troverà essa in fine con giusta , e legittima degradazione equilibrica intieramente costituita .

Rendesi una si fatta degradazione cosa assolutamente praticabile nel caso , che a formare si abbia un Ponte d'una sola arcata sovra un fiume, le cui ripe siano di tufo sodo , o di roccia viva , e sufficientemente elevate sovra il di lui fondo per far

 sì ,



sì, che giunger non possano le acque, anche nelle maggiori loro escrescenze, ad offendere il Ponte; perchè potendosi in tal caso, non senza grande risparmio di spesa, la Volta formare ad arco molto scemo per accordarne il dorso alla strada, ed in tal modo il Ponte rendere senza uso di rampe comodamente traghettabile, nè d'uopo facendo di spianamento presso che alcuno, imperfetta, perchè incongrua, ed inconveniente, ne riuscirebbe la forma, quando si operasse altrimenti.

Ove però occorresse, che per essere il fondo delle ripe di qualità, e consistenza inferiore alle anzidette, convenisse formar di struttura gli appoggj del Ponte, onde necessario fosse dare al di lui arco poco o nulla meno, che il solito di monta; e si volesse tuttavia alla strada accordare il dorso del Ponte, e risparmiarne per quanto si può lo spianamento, di cui si suole far uso per la formazion delle rampe; si potrebbe allora (e sarebbe certamente cosa molto lodevole) dividere nella sua grossezza il corpo della Volta, ad una ragionevole distanza dal mezzo, in due parti fra loro separate, e distinte, l'inferiore delle quali, che formarebbe il vano dell' Arco del Ponte, andasse a trovare la sua imposta, che dovrà essersi congruamente secondo il solito abbasso lasciata nel muro, a cui s'appoggian le teste del Ponte; e la superiore secondando il piano della strada si portasse ad incontrare verso la più alta parte d'esso muro un' altra imposta, che ivi dovrà pure essersi per essa congruamente formata. Non è però già questo il solo caso, in cui possa cotesta maniera di Volta bene venir in acconcio. Tali sono altresì tutti quelli, ne' quali per la grande apertura del vano, d'uopo è dare alla Volta una grossezza abile ad ammettere un sì fatto riparto. Il vantaggio poi, che seco porta una tal forma di Volta, non consiste già solo nel risparmio, che si fa della spesa dello spianamento, ma vi s' unisce altresì quello della maggiore stabilità, e sicurezza, che per il più ampio piede, che vi si dà, e per la leggerezza dell' opera ne viene la Volta stessa a ricevere. Nè già, perchè si raddoppj per tali motivi il corpo della Volta, intendo, che non si deggia insiememente pure far uso degli Archi, o fascie sovraccennate; poichè nulla v' ha, che c' impedisca di profittare in un colla doppiezza della Volta, de' loro vantaggj. Ciò, che bene io stimo doversi in ogni simile caso praticare, si è l'unione degli Archi della Volta inferiore con quelli della superiore, di modo-

do-

dochè per tutta la larghezza d'essi Archi, o fascie (parlo di quelli di testa), formato ne venga un corpo solo ligante l'una coll' altra Volta; perciocchè, oltre al provvedere, che in tal modo si fa all' offesa, che apporterebbe alla vista il lasciar aperto lo spazio rimanente fra esse Volte, trovandosi queste l'una coll' altra per mezzo di tali Archi ligate, si vengono scambievolmente a prestare tra di loro sussidio, non senza vantaggio, e maggior sicurezza del Ponte.

Cautela, che ommettere non si deve di praticare nella formazione della Volta d'un Ponte alcun poco considerabile, si è il farvi ricorrere attraverso, disposti di luogo in luogo a competenti, e discreti intervalli, assai forti ligamenti di pietra tagliati a modello, e risaltanti dal corpo comune della Volta non meno che le stesse fascie, colle quali unendosi formino, a guisa quasi d'un telajo, l'ossatura d'essa Volta; ed il corso interrompendo delle sì frequenti commessure, che tra loro formano le materie minute, delle quali può occorrere, che la Volta compongasi, ne impediscano la disgiunzione, che cagionar vi potrebbe il peso delle materie medesime. Nè tanto pur basta per metter in sicuro l'indissolubilità, e sussistenza d'una tal sorta di Volta; ma debbesi ancora fare per tali traverse passare assai forti chiavi di ferro proporzionate alla grandezza dell' Opera, le quali strettamente a' capi loro afferrando le teste della Volta, tutto quai sodi nervi ne tengano il corpo insieme unito, e ristretto; così che resister egli vaglia, senza scompaginarsi, allo scuotimento, che il traghetto de' carri, e l'urto delle acque continuamente v'imprimono. E perchè da trascurare non sono quelle cose, l'effettuazione delle quali essendo di assai lieve dispendio, riesce all' opposto non poco profittevole all' Opera, mettendone la permanenza maggiormente al sicuro; però prudenzial fatto sarà il riempiere di struttura da formarsi con rottami, o ghiaja grossa, e calce forte que' campi, o vani, che rimasti saranno sul corpo della Volta tra le suddette fascie, e traverse.

Per quanto si è della lunghezza, di cui constituire si debbono le Volte de' Ponti, ognuno sa dipenderne la determinazione dalla larghezza, che si debbe a' Ponti stessi assegnare comprensivamente alla grossezza de' loro parapetti. Si formano i Ponti o in Città, o in Campagna. Riguardo ai Ponti, che si formano in Città, trovar non so ragione, la qual ci permetta

metta d'allontanarci dal Precetto inſegnatoci dal ſovra già più volte mentovato Leon Batiſta Alberti al già citato Cap. 6. del Lib. 8. della ſua Architettura, il quale è di coſtituire la larghezza del Ponte eguale a quella della ſtrada, a cui egli s'uniſce. Riſpetto a quelli di Campagna ragionevole coſa egli è il non farli meno larghi di quanto richiede il comodo, di cui godere nell' uſo loro pretendeſi, avuto in ciò riguardo alla forma, che vi ſi vuole aſſegnare.

§. III.

De' Muri, che ſi fanno tramezzo agli Archi ne' laterali del Ponte.

Il Muro da elevarſi ſu le pile, e tra gli Archi di teſta delle Volte a l'uno e l'altro fianco del Ponte debb' eſſer nella ſua groſſezza proporzionato in maniera, che atto ſia a ſoſtenere la ſpinta, che contro vi fanno i materiali, di cui riempiere conviene lo ſpazio rimanente tra l'una e l'altra Volta di due proſſime Arcate, per formare lo ſpianamento neceſſario al di ſopra del Ponte, affine di renderne piano, e comodamente praticabile il cammino. E ſe vi ſi aveſſero ad elevare pile, o colonne, ovver Muri al di ſopra per ſoſtegno della copertura, oppure per formazione di Botteghe, od altri membri di fabbrica, che coſtrurre vi ſi voleſſero in oltre, chiara coſa è doverſi in tal caſo ingroſſare a miſura del biſogno non già tanto li Muri ſteſſi di fianco del Ponte, ma gli Archi ancora riſaltanti dal corpo della Volta, i quali hanno a ſorreggerli.

§. IV.

Dello Spianamento.

Le materie da impiegarſi nella formazione dello ſpianamento da farſi tra le Volte, per formar il piano del Ponte, vorrei, che foſſero cementi, o ſia rottami, ovver ghiaja; acciocchè non vi ſi attaccaſſe, nè vi ſi tratteneſſe con pregiudizio delle Volte medeſime l'umidità delle acque, che giù diſcender potrebbero trappellando per gl' interſtizj dello ſternito del Ponte. Prima però di dar luogo a tali materie formerei ſovra ciaſcuna

delle

delle pile d'esso Ponte trà gl' impeduzzi dell' una, e l'altra Volta un corpo di soda struttura in forma di dosso, o tetto inclinato verso i muri laterali del Ponte, e terminante in un foro, o buco, che avrei a tale oggetto lasciato in ciascuno de' muri laterali medesimi. Sovra i rottami, o ghiaja anzidetta piacerebbemi, che vi si formasse un buon stratto di terra pura e forte, e con questo si compisse lo spianamento; e ciò non già tanto a fine di renderne maggiormente sodo lo sternito, quanto anche per modificare la scossa, ed evitare il fregamento, che al transito, e scuotimento de' pesi far potrebbero i pezzi delle materie suddette contro la Volta, non senza grave pregiudicio della medesima.

§. V.

Dello Sternito, o sia Lastrico.

Lo sternito, o sia lastrico, che formar deve il pavimento del Ponte, massimamente in quella parte, ove hanno a passare le bestie, ed i carri, dovrà esser sodo e forte quanto più sia possibile; essendo che non poco contribuisce tale di lui sodezza alla stabilità, e lunga permanenza del Ponte. Converrà pertanto formarlo con pietre piuttosto grandi, che piccole; anzi ove aver non si deggia riguardo alcuno al risparmio della spesa per rendere il Ponte più lungamente durevole, gioverà lastricarlo di pietra di taglio, e bene assettarlo in calcina; nel qual caso far si dovranno nelle pietre delle intaccature non più distanti l'una dall' altra di quanto bastar può per far che le bestie fermar vi possano il piede. Converrà inoltre formarvi per l'una e l'altra parte a discreti intervalli dei solchi, verso i quali abbia il pavimento della pendenza; affinchè scolandovi le acque, che dal Cielo cadono sovra il Ponte, e da essi portate venendo, e per via degli opportuni loro smaltitoj scaricate nel fiume, sano ed asciutto si mantenga il Ponte medesimo.

Vi si sogliono talvolta di lungo in lungo per l' una e l'altra parte fare de' margini, o sgabelli per la gente a piedi, risaltanti dal piano comune del Ponte d'alcune poche oncie in forma d'un ampio gradino; ed è cosa, che non posso a meno di commendare, sì per il comodo e più libero transito, che ad essa gente ne risulta, che per la necessità, in cui ven-

vengonsi per essi a trovare i Condottieri de' carri, e le bestie cariche di tenere la traccia di mezzo, che per esser loro destinata suolsi sovente in più soda, e valida forma aggiustare; come altresì per lo spazio, che in altezza s'acquista sovra il colmo dell' arco, per cui si viene ad aver luogo di collocarvi gli ornamenti, che quivi si sogliono fare ad ornamento del Ponte ricorrere.

§. VI.

De' Parapetti.

Ne' Ponti alcun poco considerabili stile v' ha di formarvi lateralmente di lungo in lungo per ambe le parti in su la sponda un muro di parapetto, alto ad appoggio d'Uomo, cioè oncie 25. circa. La di lui grossezza suole essere per lo meno d'oncie 10.. Formasi egli talvolta tutto di lungo in lungo continuato a un stesso filo. In altri casi, per renderlo più grazioso alla vista, si costituisce a risalti, disponendovi dei piedestalli, altri sovra le pile, ed altri a regolari intervalli fra essi, e ritirandone la parte, che resta loro tramezzo, alla quale si dà una minore grossezza. Secondo questa forma però vuole esso Parapetto esser ornato di basamento, e cimasa; il che si dovrà secondo le circostanze del caso effettuare o con cornici convenienti all' opera, ed al disegno, od almeno con un dado, che vi si farà sì sotto, che sopra ricorrere. Quando il disegno, e la grandiosità dell' opera lo richieggono, formasi tal Parapetto anche pure a balaustrate accompagnate cogli opportuni loro pilastri, ed ornamenti. Ci contentiamo nondimeno in consimili casi per lo più di far soltanto esternamente ricorrere le cornici intiere di basamento, e di cimasa, carosandole internamente, o riducendole in forma di semplice zoccolo, e fascia. Altre maniere ancora vi sono d'ornare tal parte d' un Ponte, che si lasciano al buon giudicio, e discernimento dell' Architetto.

§. VII.

§. VII.

De' Muri, che ſervono d'appoggio alle teſte de' Ponti.

Una delle principali avvertenze, che ſono da averſi nella coſtruzione d'un Ponte, ſi è di bene aſſodare gli appoggj, ai quali s'attengono le di lui teſte, come quelli, dalla cui fermezza dipende la ſuſſiſtenza delle Arcate tutte di eſſo; perciocchè ſufficienti non eſſendo le pile a ſoſtenere immobili la ſpinta delle riſpettive loro arcate, forza ſarebbe, che mancando col mancare di uno di tali appoggj l'arcata, che vi ſi addoſſa, e pel cui incontro le altre ſucceſſivamente ſuſſiſtono, veniſſero queſte, una appreſſo all' altra, cedendo alla ſpinta loro le pile, a ſeguirla. Che però, ſe tali non ſi avranno le ripe, che cavare cotali appoggj, od impoſte ſi poſſano nella roccia viva, oppure nel tufo ſodo, far ſi dovranno di ſtruttura, la quale non ceda nella bontà a quella delle pile; ſimilmente alle quali dovranno eſſi pure di competente groſſezza fondarſi. La parte loro, che riguarda il fiume, debbe in tutto corriſpondere alle pile del Ponte, che gli ſtanno in faccia. Dall' altra, per cui guardano la ſtrada, uniti eſſer vogliono a' muri, che lateralmente vi ſi hanno a coſtruire per ſoſtegno della rampa, in modo che tutta abbracciando la larghezza del Ponte, e dolcemente per quella poca diſteſa, per cui s'avanzano verſo eſſa ſtrada, allargandoſi tra loro, del pari ſi portino a terminare ne' fianchi della medeſima. Tramezzo a queſti muri protendere ſi fanno pure da quelli, che d'appoggio ſervono al Ponte, dei ſperoni, il cui officio è di ſoſtenere unitamente a' Muri ſteſſi d'appoggio la ſpinta, che contro queſti eſercita l'enorme peſo del Ponte. Che però far ſi debbono tali ſperoni cotanto forti, che atti ſiano a reggere ad eſſa ſpinta anche nel caſo, che a mancare venga loro al di dietro l'incontro, ed ajuto del terreno; e tali ſaranno, pare a me, ſe la groſſezza loro non ſarà minore della metà dell' intervallo rimanente fra eſſi, e tanto ſtenderanſi in lunghezza, che comprenſivamente al Muro d'appoggio pareggino almeno i due terzi della larghezza della prima arcata; poichè baſtar ben può di rendere tale appoggio atto a reſiſtere alla ſpinta della prima Arcata per far sì, che in ſtato egli ſia di reſiſtere alla ſpinta di tutte inſieme le altre; eſſendo che, riſpetto alla ſpinta di queſte, s'uniſce al detto ap-

poggio, e suoi speroni in sussidio l'Arcata prima medesima. E quì consta d'un altro vantaggio risultante dal diminuir la larghezza delle Arcate d'un Ponte a misura, che accostando si vanno alle ripe; ed è il rinforzo, di cui si vengono ad accrescere quelle parti d'esso Ponte, a cui maggiore ne incombe il carico, e la necessità di resistervi, oltre alla diminuzione, che ne avviene a' muri anzidetti d'appoggio, e loro speroni per il ristringimento delle Arcate a lor prossime.

§. VIII.

Delle Rampe.

Convien avvertire nel formare le Rampe per salire dalla strada al Ponte di non dar loro tanto d'ascesa, che incomodo resti di troppo alle bestie cariche il sormontarle. E però la regola seguendo già in tali circostanze praticata dagli Antichi, e rapportata da Leon Batista in fine del Cap. *6.* del Lib. 4. anzidetto, non dovrà tale ascesa esser maggiore d' un Palmo per Cubito, vale a dire, d'un piede per Trabuco. Se alcuna però a dar se ne avrà al Ponte nella sua lunghezza, dovrà questa esser minore, conciossiachè troppo forte riesca per una maggiore distesa, che quella d'una semplice rampa, l' ascendere un Palmo per ciaschedun Cubito di strada, regger non potendo ad una tale ascesa una bestia, quando ella lunga sia talmente, che non la possa con un sol sforzo passare. L' ascesa, che Leon Batista trova ragionevole dare alle strade, siccome leggesi in detto Capo; è d' un mezzo Dito ad ogni Braccio, e mezzo; un' oncia, vale a dire, ad ogni Trabuco. Soggiunge egli aver considerato i pendj soliti dagli Antichi assegnarsi alle strade, che salivano il monte, e d'averne trovata l'ascesa d'uno ad ogni trenta Piedi. Con ciò però sia che non in tutt' i casi possa venir in acconcio una stessa regola, per tanto ci anderemo noi in ciò accomodando alle circostanze de' casi medesimi, dando al piano superiore del Ponte quel tanto di pendenza, che si giudicherà opportuno per accordare fra loro l'esigenze di tali circostanze, avendo però tuttora riguardo alla lunghezza del tiro, che far debbono le bestie, e a disporre il tutto in maniera, che gli uomini non solo, ma esse bestie ancora vi trovino li rispettivi convenienti loro vantaggj.

§. IX.

§. IX.

Degli Ornamenti .

Riguardo agli Ornamenti da impiegarsi nella decorazione d'un Ponte desunti esser vogliono dalle forme , e proporzioni , che proprie sono dell' Ordine , a cui corrisponde lo stile , o maniera , del quale si vuol egli abbellire . Varie regole però ci ha circa tali Ornamenti specialmente lasciato il sovramentovato Leon Batista , fra le quali luogo tengono principalmente le seguenti ; cioè 1. Che i disegni degli Archivolti de' vani si cavino dall' Architrave Jonico , o più tosto dal Dorico , e si facciano grossi ne' Ponti grandi non meno della quindicesima parte di tutto il vano dell' Arco . 2. Che il parapetto abbia per cimasa una goletta , o piuttosto un' ondetta tirata per tutta la lunghezza della sponda , ed il zoccolo da piede corrisponda parimente alla cimasa . 3. Che volendovisi sovra far logge , l'altezza delle colonne con gli ornamenti sia quanto la larghezza del Ponte . In varj Ponti antichi riferiti da Palladio scorgesi esser la grossezza dell' Archivolto , a quel ch' egli ne dice , non maggiore dell' ottava , nè minore della duodecima parte della luce dell' Arco . Egli per altro nel disegno d'un Ponte da lui progettato per un' insigne Città portolla fino alla diciasettesima della luce stessa dell' Arco . Oltre l'archivolto l'ornamento principalmente conveniente ad un Ponte , è la cornice, che sovra vi si fa , a seconda del piano del Ponte , di lungo in lungo ricorrere . L'altezza di tale cornice osservasi ne' Ponti antichi essersi per lo più regolata a un dipresso eguale a quella dell' Archivolto ; da cui in più d'essi Ponti distaccata vedesi per un intervallo presso pure , che eguale all' altezza dell' Archivolto medesimo . Nel resto , siccome le membra tutte , che concorrono a formare il corpo principale d'un Ponte , debbono in se dimostrare gagliardia , e sodezza , così pare a me che non possano ad esse regolarmente altri Ornamenti , nè altre proporzioni convenire , che quelli , che proprj sono degli Ordini Toscano , e Dorico . Avendo pertanto a decorare un Ponte , ci serviremo di tufi , bugne , dadi , fascie , cornici semplici , modiglioni , e cose consimili ; come Ornamenti , che per la sodezza loro propriamente agli Edificj di sì fatto genere , quali i Ponti sono , convengono .

CAPO V.

De' Ponti di legno.

DI due forta fono i Ponti, che fi fanno di legno; cioè altri, che fi foftengono per via di colonnati infiffi entro il fiume; ed altri, che poggiando foltanto a' capi loro fu le ripe, che gli fervon d'impofta, per fe fteffi nel rimanente fi reggono. Si fa ufo de' primi in que' luoghi, ove per la moderata velocità dell' acque, e per la foda confiftenza del fondo del fiume poffono le travi, o fia colonne, che vi fi piantano per foftenerli, ftabili mantenerfi in piedi, a difpetto dell' urto, e tormento, che di continuo dalla corrente fteffa delle acque, e di tempo in tempo ne avviene loro da quei corpi, o materie, che feco loro le acque fteffe conducono. Servono all' oppofto gli altri per traverfare que' fiumi, i quali per la troppo grande rapidità, e violenza loro, o per la cattiva, ed inftabile qualità del fondo, fermi per lungo tempo non lafciano i legni anche più fodi, che vi s'infiggono. Richieggono quefti, fe aver vuolfi, ficcome è di dovere, riguardo al rifparmio della fpefa neceffaria in formarli, d'effer coftrutti in alcuna delle parti del fiume, nelle quali quefto fi trova meno aver di larghezza; sì perchè fufficiente rendefi minor quantità di legnami a coftrurli; sì perchè in tali parti trovandofi per l'ordinario le ripe d'un terreno per fe fodo, ed inalterabile, come di tufo, o roccia, vienfene come foverchia a fparagnare la fpefa del muro, che far converrebbe di ftruttura per appoggiarvi in ficuro le tefte del Ponte, fe le ripe non fi trovaffero effere, ficcome per lo più occorre nelle altre parti del fiume, di foda qualità, e confiftenza. Debbefi riguardo agli altri, che foftentati effer vogliono da legni infiffi nel fondo del fiume, fcegliere un pofto, ove mediocre effer trovifi la larghezza, non meno, che la profondità dell' alveo; e per l'uniforme inoltre, ed eguale qualità del terreno, e per la rettitudine sì fotto, che fopra continuata dell' alveo fteffo, ftabile effo fiume mantengafi, quanto più fia poffibile, e di letto, e di corfo. Debbono e gli uni, e gli altri formarfi in modo, che regger poffano i pefi, che a paffare vi hanno di fopra. Debbono pertanto

to i legni eſſer sì nella qualità, che nella groſſezza proporzionati alla forza, che hanno a fare per reggerſi in opera. Quindi ne ſegue eſſer di dovere, che l'apparecchio loro ſi faccia di rovere, o d'altro legno di conſimile qualità, e ſodezza; e che ſtati eſſi ſiano atterrati in terren ſano, in debita ſtagione, e negli opportuni giorni di luna; e ſiano in oltre, per quanto ſi può, di filo continuato nella lunghezza loro, e ſenza interruzione veruna. Quelli, che ſi avranno a piantare nell' alveo per ſoſtegno del Ponte, ſiccome ſono i più eſpoſti al tormento sì delle acque, che del peſo loro incombente del Ponte, eſſer dovranno in groſſezza i maggiori; nel che proporzionati pure converrà ſieno alla profondità, e violenza delle acque, non meno che alla larghezza, che ſi troverà tra l'uno, e l'altro colonnato ricorrere. Sovra queſti ſi debbono andar gli altri ſucceſſivamente diſponendo in modo, che col decreſcer della forza, che loro incombe, decreſca proporzionalmente anche pure la loro groſſezza.

Poco però giovar poſſono l'opportunità del luogo, e la ſcielta, e la conveniente qualità, e groſſezza de' legnami a ſuſſiſtente rendere un Ponte, ſe inſieme con eſſe non vi concorrono la buona loro diſpoſizione, e la provida artificioſa maeſtria dell' Arte in bene fra loro intrecciargli, e commettergli. Le maſſime, che ſi debbono nella diſpoſizione, intreccio, e commettitura loro oſſervare, ſono fuori di dubbio non poche; ma a queſte parmi ſi poſſano eſſe ridurre: cioè 1. Che i legni tendano a rinforzarſi, e a ſoſtenerſi ſcambievolmente l'un l'altro. 2. Che facciano inſieme uniti un compleſſo tale, che formando come un corpo ſolo, non poſſa l'intreccio, o commettitura loro mutar figura, e diſgiungerſi. 3. Che tendano a via più unirſi, e ſerrarſi inſieme, quanto maggiore ſia la ſcoſſa, o preſſione, che dal ſopraſtantegli peſo, o dalla violenza delle acque può il Ponte ricevere. 4. Che ſi diſpongano in quella guiſa, in cui più viva far poſſono la reſiſtenza alla corrente delle acque, e meno venire dall' urto loro oltraggiati. 5. Che tutti ſiano a miſura della forza, che far debbono, egualmente forti, e durevoli. 6. Che aperto laſcino, e libero alle acque, quanto più ſia poſſibile il corſo.

Diſpoſti in tal modo, e bene fra loro commeſſi i legni tutti d'un Ponte, piantar fa d'uopo nell' alveo del fiume ſuperiormente al Ponte, e a dirittura de' colonnati, altri legni atti

a ſo-

a ſoſtenere, e reprimere l'impeto delle materie peſanti giù menate dal fiume, e diſpoſti in modo, che dirigano, ed obblighino le materie ſteſſe ad infilar direttamente il corſo delle acque tramezzo a' detti colonati, ſenza che urtino in eſſi, nè offeſa alcuna nel paſſare vi apportino.

Di tutto ciò opportunamente dar ci poſſono ſaggio i varj diſegni, che inſerti ha Palladio di tal ſorta di Ponti nel Lib. 3. della ſua Architettura ai Cap. 7. 8. e 9., e principalmente quello del sì rinnomato Ponte già fatto da Giulio Ceſare formare ſul Reno, di cui fa ivi pure al Cap. 6. Palladio ſteſſo parola.

Conſiderando adunque quanto quì ora ſi è detto, può chiccheſſia ben ſcorgere doverſi le travi, che hanno a formar un colonnato, collocare in fila tra loro, ed in modo che rettamente per lungo nell' ordine ſecondino la corrente delle acque; e doverſi medeſimamente le travi ſteſſe piantare più o meno ſpeſſe, e le file loro più o meno in lungo diſtendere, ſecondo che maggiore, ovver minore ſarà il corpo, e la velocità delle acque, non meno pure che l'altezza, che dar debbeſi al Ponte. Gioverà pure, affine di maggiormente rinforzare eſſe travi, ove maſſimamente la debolezza del terreno, od altra conſimile cagione il richiegga, raddoppiarle nel piede, piantando loro al di dietro, ſtrettamente bene unite, altre travi di eguale, o preſſo che eguale groſſezza, d'alcun poco però più corte delle medeſime, ſodamente inſieme a' capi loro legandole con aſſai forti legami di ferro. Nel piantamento di queſte ultime regolarci potremo ſecondo la diſpoſizione, che aver ſi troverà il terreno a riceverle, dando loro del battipalo ſino a ch' eſſe giungano a rifiutarlo. Riguardo però alle altre, tanto converrà profondarle nel terreno, che non reſti a temere, che elle eſſer poſſano dall' impeto, e ſcuotimento delle acque sluogate. E però parmi, che la parte da interrarſi non dovrebbe eſſer minore del terzo dell' intiera loro lunghezza. Conſta quindi, che il terreno, nel quale ſi hanno sì fatti Ponti a coſtrurre, oltre all' eſſer di ſoda qualità, e conſiſtenza, dev' eſſer penetrabile a tanto almeno di profondità, quanta è la parte delle travi, o colonne, che venir debbe interrata.

Nel determinare l'altezza di tali Ponti aver debbeſi, non altrimenti, che in quelli di ſtruttura, riguardo al piano della ſtrada, a cui ſi debbono unire per continuarne il cammino, ed all' aſceſa, che far poſſono le acque nelle maſſime loro eſcre-

ſcen-

ſcenze . Debbeſi medeſimamente, ſe il fiume è navigabile, riguardo avere al comodo tranſito delle navi, ſiccome già di ſopra ſi è detto .

E perchè le acque, atteſa la ſpecifica maggiore loro gravezza, ſpingono di propria natura tuttora i legni, che immerſi vi ſtanno, all' in ſu, dovraſſi però ognora avvertire di dar ad eſſe il meno, che ſi può, di preſa ne' legni ſteſſi, diſponendogli in maniera, che prender eſſe non gli poſſano di ſotto in ſu . Nè già fuor di propoſito quì parmi il ridire doverſi le punte delle travi anzidette armare di punta di ferro, qualora a far ſe ne abbia il piantamento in luogo, ove trovare nel terreno ſi poſſano materie ſufficienti a ſpuntarle.

Oltre de' legami ſuddetti gioverà anche pure talvolta, ſecondo l'eſigenza del diſegno, e l'opportunità de' luoghi, far uſo di caviglie, bolzoni, e chiavette di ferro per ſoſtenere, unire, legare, ed inſieme uniti ritenere i legni, che impiegati venir poſſono nella formazione d'un Ponte . Tralaſcio quì di ſoggiungere varie altre conſiderazioni, ed avvertenze, che aver ſi debbono tanto nella ſituazione, che nella diſpoſizione, e coſtruzione di tal genere di Ponti, potendoſi elle ſuperiormente vedere fra le altre, che accennate ſi ſono per i Ponti da effettuarſi di ſtruttura, oltre quelle, delle quali per ſe ſteſſi avviſar ſi potranno que' Architetti, a cui verrà dall' occaſione preſentato il motivo di penſarvi, ed al prudenziale di cui, e ſaggio diſcernimento il giudicio rimetto di tali, qualunque ſiane il valore, architettonici miei ſentimenti .

SE-



SEZIONE II.

In cui ſi eſpone una ſelva d' Idee di Fabbriche, sì ſacre, che profane, e di parecchj Ornamenti ſpettanti alle medeſime.

CLASSE I.

De' cinque Ordini, e varj loro ſpettanti Ornamenti.

§. I.

De' cinque Ordini.

PArer non deve già ad alcuno coſa incongrua lo ſcorger quì rapportate le figure rappreſentanti li cinque Ordini già da me a nuova modulazione ridotti, ed inſerti nelle prime Iſtruzioni d'Architettura. L'eſſer le carte, che in queſte ſi recarono, concernenti gli ſteſſi Ordini, riuſcite di forma alquanto ſcarſa, ed il trovarſene perciò un pò confuſe le parti minute, e malamente intelligibili gli numeri dinotanti le loro miſure, fu la cagione, che m'induſſe a farne ſtendere in più ampia forma le figure, e quelle quì rapportare, per ſupplire con eſſe all' imperfezione delle prime; così che poſſa, chi vorrà d'eſſe far uſo, diſtintamente comprendere le parti tutte di ciaſcun Ordine colle proporzioni, che riſpettivamente loro appartengono. Ed a ciò ſervono le Tavole
Tav. 2., 3. 2., 3., 4., 5., e 6., nella prima delle quali veder ſi poſſono
4., 5., e 6. dell' Ordine Toſcano, e ſucceſſivamente nelle altre le membrature in grande degli altri Ordini, co' numeri indicanti le grandezze, che a ciaſcuna ſi debbono delle parti loro aſſegnare.

§. II.

§. II.

De' Capitelli.

Suolsi talora nelle Fabbriche alcun poco ragguardevoli far uso d'Ornamenti allusivi al nome, al carattere, alla dignità, allo stemma gentilizio, od a qualche prerogativa delle Persone, o pure al fine, per cui s'erge l'Edificio; perlochè occorre aver l'Architetto a produrre nuova foggia di Capitelli, come parte, ch' essi sono, la più cospicua, ed insieme la più maneggevole dell' Ordine, ed in cui più nobilmente quelli compajono. Alcun saggio pertanto n' era quì necessario; e però inserti vi si, sono li dodici, che rappresentansi nelle Tavole 7., e 8., dalla *Tav. 7. e 8.* cui considerazione ben può lo studioso Leggitore comprendere non doversi nella composizione di tali Capitelli l'Architetto allontanare dalle buone, e legittime proporzioni loro convenienti giusta la qualità, o natura dell' Ordine, al quale appartengono, e doversi insiememente proccurare la morbidezza nell' unione, ed accozzamento delle cose, che per ornargli vi s'introducono, come cagione, ch' ella è, principale del buono assortimento d' un oggetto, cui render si pretende leggiadro, e soddisfacente alla vista.

§. III.

De' Profili di Cornici.

L'uso, che nel decorare le Fabbriche fra gli altri Ornamenti principalmente si fa delle Cornici, come quelle, che in ogni caso, e presso che in ogni luogo bene vengono a tal fine in acconcio, dato mi ha motivo d'andar raccogliendo fra le tante, che sparse veggonsi per le Opere de' valenti Architetti, quelle, che più nobile ho scorto per se all' occhio fare, e più graziosa comparsa. Quì pertanto il propostomi fine secondando, ne porgo a comune vantaggio i Profili nelle Tavole 9., e 10. Cor- *Tav. 9. 10.* nici vi può lo studioso ravvisare inservienti per termine, o finimento di Fabbriche, di Piani, di Camere, di Porte e Finestre, e per sostegno di queste, per stipiti, per imposte d'Archi, e per ciascun altro consimile uso. Scorger può altresì la varietà, che v' ha nella composizione, e forma loro, per cui

rendonsi rispettivamente, e con buon esito adattabili alle Fabbriche secondo la varietà delle circostanze, che dar si possono in esse o di lontananza, o di scorcio, e di sotto in su, o di altro consimile accidente, per cui variarle sovente di forma conviene, ovvero di proporzioni, o misure.

§. IV.

De' Modiglioni, Termini, e Serraglj d'Archi per Fabbriche profane.

Soglionsi per chiave, o serraglio degli Archi impiegar nelle Fabbriche Mensole, e Protiridi, e per sostegno di Cornici, ed altri consimili membri ed ornamenti collocar Termini, e Modiglioni; nè v' essendo in ciò maniera, o forma determinata, la qual convenga, come in molti altri ornamenti, inviolabilmente osservare, eccettuatane la massima, che perlopiù corre di dar loro dall' una all' altra estremità della degradazione; resta ad arbitrio dell' Architetto l'assegnar loro quella figura, che meglio a lui pare. Perloche potendo là liberamente egli giuocare di fantasia, produrre si veggono talora dei parti, li quali per la grazia, onde accompagnata va la fantastica mostruosità loro, di nobile si rendono all' occchio, e singolare appagamento. Di tal sorta sono per lo più quelli, che rappresenta la Tavola 11. A questi però annessi ve ne stanno anche pure di quelli, che sono d'una forma presso che ordinaria, e comune, affine che sì degli uni, che degli altri venga ad averne il Leggitore alcun saggio.

Tav. 11.

CLAS-

CLASSE II.

Di varie Parti, e Membri d'una Fabbrica.

§. I.

Delle Scale.

I.

PResentasi in primo luogo nella Tav. 12. una Scala, la quale d'uopo era maestosa formare almeno nel primo suo aspetto, e disporre in modo, che luogo dasse alla formazione d'un assai comodo Appartamento per una Famiglia civile dentro un piccolo sito chiuso a due parti da muraglie comuni, per altra da una Contrada pubblica, e per la rimanente da un Cortile, da cui solo si ha ragione di godere della luce, e del prospetto. Maestosamente pertanto formato vedesi il di lui primo ramo A esistente in faccia all' ingresso B immutabile nella sua situazione; e proseguendo ella poi in alquanto minor forma per gli altri rami attorno allo spazio C, porta al ripiano L, dal quale si ha l'ingresso per la Porta D alla piccola Sala EFGH apparente nell' alzata in I, da cui libero poi si viene ad avere l'accesso alle camere K, B, M, ed alla latrina N. Il vantaggio, che conseguito se n'è per sì fatta disposizione, è che libero rimase superiormente al primo di lei ramo lo spazio per formarvi, mediante l'ommessione delle muraglie O, P, Q, la detta Saletta inserviente a rendere compiuto unitamente alle dette Camere il suddetto Appartamento. *Tav. 12.*

I I.

Due Scale rappresenta la Tav. 13. la destra delle quali è doppia, e serve per portare da parti opposte per ascese diverse agli stessi Piani in parti parimente opposte, come occularmente dall' alzata si scorge. L'altra è una Scala, la cui disposizione resta adattata al libero uso d'un Appartamento composto di quattro mediocri Camere per Piano, per mezzo alle *Tav. 13.*

quali evvi a quel di terra il Paſſaggio A, che conduce ad un Cortile di ragione comune fra più Padroni. Concioſſiachè altro ſpazio quì non ſi ritrovaſſe più opportuno per formarvi la Scala, che lo ſpazio eſiſtente fra le dette Camere, ove evvi il Paſſaggio, che per li motivi anzidetti d'uopo era laſciar libero; ſi è pertanto penſato al ripiego di dar luogo a detta Scala per la ſola aſceſa al primo Piano ſuperiore in una parte dello ſpazio, che forma una delle due Camere più proſſime all' Ingreſſo, e di proſeguirla pel rimanente ſovra il detto Paſſaggio; libere così laſciando, ed intiere tutte le Camere dei Piani ſuperiori, eſcluſivamente però al Mezzanello, che compreſo per tal parte pur reſta in detta prima porzione di Scala. E perchè col proſeguimento continuato della Scala eſiſtente ſovra il detto Paſſaggio non ſi avrebbe potuto avere da eſſa l'acceſſo immediato a tutte le ſuddette quattro Camere, perciò vi ſi è proveduto con interporvi gli Anditi apparenti nell' alzata in B, e così ottenere tutti li vantaggi ſuddetti.

III.

Tav. 14. Tre diverſe Scale comprende la Tav. 14., la prima delle quali eſiſtente a parte deſtra fu ideata in un caſo, in cui dar conveniva da eſſa immediatamente l'ingreſſo a più appartamenti, e Vaſi intorno alla medeſima ad un Piano ſteſſo ſituati. Perlochè, ſiccome ſi richiedeva, ch' ella aveſſe del grandioſo, e del nobile, ſi è diſpoſta in forma doppia, cominciando l'aſceſa dal mezzo, e continuandola in eguale maniera ai due lati; dopo i quali rami ſuccede un gran ripiano A, da cui per mezzo del Ponte B eſiſtente ſovra la parte di mezzo ſi ha la comunicazione ad altro conſimil ripiano C, e da eſſi ripiani l'acceſſo ai riſpettivi loro Vaſi, o Appartamenti, così ella proſeguendo nel rimanente. In quella di mezzo, che è a lumacca, è notabile la direzione de' gradini, che in vece di tender al centro della figura, determinati trovanſi ſovra altrettante linee tangenti alla circonferenza del vano eſiſtente fra eſſi: onde maggiori addivenendo eſſi gradini nella lunghezza, più grande vengono a ſortire la loro comparſa, ed in conſeguenza più decoroſa rendono la detta Scala. La terza eſiſtente alla ſiniſtra, che pure è a lumaca, dimoſtra nella ſpirale degradazione d'alto in baſſo del ſuo vano la maniera, che praticar ſi potrebbe per rendere

re lucida una Scala, in caso che d'altronde non potesse essa ricevere lume, che dal di sopra: poichè così maggiormente restano le di lei parti disposte a ricevere i raggi, che d'alto in basso discendono ad illuminarla, siccome in buona parte le rette punteggiate ivi espresse dimostrano.

I V.

Quella, che si rapporta nella Tav. 15., è una maniera di Scala escogitata in occasione, che mi trovai di dovere tanto di essa Scala, che dell' Atrio A, che restava intieramente a formarsi, la disposizione adattare ad una Fabbrica vecchia, il cui primo Piano non poteva per motivo della scarsa sua elevazione da quello di terra accomodarsi a quella, che d'uopo era assegnare al detto Atrio. Che però, affine di ottenere un tale accordo, demolita, quanto il bisogno richiedeva, la parte anteriore di detta Fabbrica corrispondentemente alla entrata principale di essa, siccome le linee delle muraglie lateralmente continuate dimostrano, mediante l'avvanzamento, che praticato vedesi, oltre la Facciata antica della medesima, vi ho la Scala formato nella maniera, che quivi appare; ove alla destra si scorge, che in due rami ella porta al primo Piano di detta Fabbrica; alla quale poi, per ascendere agli altri Piani, e per discendere medesimamente al Cortile, o da questo portarsi a qualunque de' Piani, senza passar per la gran Sala, vi succede lateralmente la Scala B. In fronte a quella poi, per maggiormente concordi rendere le parti di detto Atrio, e per far altresì, che più grato ne divenisse all' occhio l'aspetto, si è in simil maniera replicato il primo ramo con parte del secondo, per cui si ascende sino al ripiano C continuato in D, ove havvi la Scaletta E, per la quale si può indi poscia proseguire l'ascesa. *Tav. 15.*

V.

Due altre maniere diverse di Scale rappresenta la Tav. 16., la prima delle quali esistente alla destra è ideata s'un sito esagonale, a tre de' cui lati corrispondono alternamente tre corpi d'Appartamento, restandovi in ciascuno de' tre rimanenti collocato l'ingresso, cioè per una parte dalla Contrada principale; e per le due altre, da un rispettivo loro Cortile, o Giardi- *Tav. 16.*

dino . A ciaſcuno pertanto di tali ingreſſi poſto vi ſta in fronte un ramo di Scala , per ciaſcun de' quali ſi giunge al ripiano eſagonale loro comune A , a cui s'attengono a dirittura dei medeſimi trè altri rami , li quali portano , e vanno a sboccare in fronte ad altrettante Porte , per le quali ſi ha l'acceſſo ai detti Appartamenti , colla comunicazione di queſti fra loro pel mezzo dell' Andito B , che tutto all' intorno rigira dl detta Scala , oltre il comodo , che ſalendo ſi ha , qualunque ſia la parte , da cui venendo pervenuto ſi ſia ſovra il detto ripiano, di quindi continuare l'aſceſa per quel ramo , che immediatamente conduce all' Appartamento , a cui andare ſi vuole L' altra eſiſtente a ſiniſtra è una maniera di Scala , di cui ſervito mi ſono nell' eſſermi capitato alle mani un ſito , in cui le Porte tanto d'entrata , che d'uſcita dalla Scala, ſi trovavano nel mezzo de' di lui lati . Notabile rendeſi in queſto caſo il guadagno, che ſi fa de' quattro ſpazj angolari abili a dar in ſe luogo a certi piccioli comodi , che talvolta anche in una grande Fabbrica non ſi ſaprebbero altrove ben collocare .

V I.

Tav. 17. Nella Tav. 17. la Scala rapportaſi della Caſa di Campagna, eſpreſſa nella Tav. 86. delle Iſtruzioni elementari ſuddette . Atteſo la poca altezza , che in queſto caſo ſi aveva dal Piano di terra a quello del Salone eſiſtente di rincontro all' Atrio A , ſtimato ſi è di quella formare ad ambe le parti in due rami diſpoſti , come ſi vede , attorno ai lati dell' Ingreſſo , comoda in tal modo venendoſi ad avere , ed uniforme per l' una , e l'altra parte l'aſceſa al Ripiano B , che ſerve di Preambolo , e dà l'acceſſo al detto Salone , libero inſiememente , ed ampio reſtando nel mezzo il paſſaggio , per portarſi al Cortile , col comodo inoltre , che nelle Caſe di campagna richiedeſi , di poterſi portare in cocchio fino al piede di detta Scala , ſenza averſi ad eſporre allo ſcoperto .

V I I.

Tav. 18. Segue nella Tav. 18. la ragguardevole principal Scala del Palazzo Ranuzzi in Bologna , già in piccolo eſpreſſa nella Tav. 79. al num. 12. Diſpoſta vedeſi queſta a tre rami in capo , ed a parte ſiniſtra del Porticato , che eſiſte ſull' ingreſſo del gran Cortile

tile

tile del Palazzo, due de' quali rami presentano uno per parte la salita loro verso esso Porticato, e rigirandosi con eguale maniera in forma d'arco portano ad un stesso ripiano, a cui succede tramezzo a' predetti il terzo ramo, che va a sboccare al piano d'una nobile e spaziosa Galleria sovra il detto Porticato, libero lasciando sotto di se, e del ripiano anzidetto, e tra li due primi rami il passaggio ai cocchj per portarsi in un Cortile privato di detto Palazzo, dopo che da essi sono a piè della Scala, per salire agli Appartamenti, smontate le Persone, che si portano ad esso.

VIII.

La prima a destra delle tre, che rapportansi nella Tav. 19., è una Scala affatto semplice nella sua disposizione, non ad altro fine quì inserta, che per dimostrare la maniera, in cui formate esser vogliono nella semplicità loro le Scale a rampano, e come unire se ne deggiano i rami ai loro ripiani. *Tav. 19.*

IX.

Quella, che il mezzo tiene di detta Tavola, è una Scala esistente nel Collegio de' MM. RR. PP. della Compagnia di Gesù in Torino. Un pensiere è questo fra gli altri certamente mirabile, avuto riguardo agli accidenti del sito, ed alla magnifica regolarità, che ella, non ostante la grande soggezione in cui tali accidenti la costituiscono, tuttavia conserva nella sua disposizione. Imperocchè trattavasi quì di dare communicazione da un Corritore esistente al Piano di terra ad un altro, che in simile positura piazzato gli resta al di sopra, senza che spazio fossevi, fuori di detto Corritore, per assegnare alla Scala, che a tal fine conveniva formarvi; motivo, per cui necessario restava il collocarla nel Corritore medesimo. Indispensabile rimaneva intanto il lasciar libero in entrambi essi Corritori, e continuato il transito dall' una all' altra delle due parti, nelle quali venivano per tale Scala li Corritori stessi a dividersi, senza tuttavia ammettere disparità alcuna, che sconcertar potesse il buon ordine, che ragion voleva si osservasse in una sì fatta Fabbrica, qual' è d'esso Collegio; nè senza pure spazio occupare maggiore di quanto in termini di buona economia bastar potesse per *Tav. 19.*

tale

tal' effetto. Però al tutto si venne a provvedere, e a procacciare la bramata communicazione con disporre tale Scala nel modo, che il disegno quivi espresso dimostra. E quanto infatti riuscito sia nel presente caso un sì fatto pensiere opportuno, ben scorger si può dalla corrispondenza, che le parti tutte ne hanno al mezzo; dalla nobile, e graziosa forma de' pochi, e tutti ben ordinati ripiani; dal numero considerabile de' gradini, a cui dato si è luogo in assai scarsa, non che discreta distesa di sito; come pure dal bell' accordo, che a giusto mezzo ne tengono le parti colle aperture delle Porte, e Finestre, che vi si trovano lateralmente situate; libero rimanendone pel Corritore inferiore il transito, mediante l'intervallo, che di lungo in lungo nel mezzo tra di se lasciano li rami curvilinei, che quinci, e quindi concorde prestano l'ascesa al ripiano bilineo loro comune B, e successivamente al quadrilatere curvilineo A, da cui in seguito per altro ramo di mezzo esistente sovra il detto Passaggio si giunge al piano del Corritore di sopra, ove libero poi si viene ad avere dall' una all' altra parte il transito per mezzo delle due porzioni di lungo in lungo lateralmente rimanenti dello stesso Corritore sovra i rami curvilinei; siccome ben si può dall' alzata quivi annessa discernere.

X.

Tav. 19. Quella, che nella medesima Tav. 19. anzidetta in terzo luogo succede, è una metà della gran Scala del famoso Castello di Caprarola, già in piccolo nelle prime mie Istruzioni rapportata nella Tavola 79. al num. 6. Magnifica rende, e ragguardevole questa Scala la nobile, e grande maniera, in cui ella nella sua forma, quale è a lumaca, disposta si trova; onde superba viene di se a fare, e maestosa comparsa; sì pure la buona regolarità, e purità di stile, ch' ella ritiene nel suo ornamento (cosa, che in simili casi è assai difficile a ben maneggiarsi non tanto già per la specie dell' Ordine, ch' è Dorico; quanto anche per la di lei obbliquità, e salita); e similmente il gran comodo, che vi si trova; e 'l bell' accordo, ch' ella tiene colle rimanenti parti, tutte in vero ammirabili, di questo Principesco Palaggio; opera certamente degna d'uno de' più rinnomati Architetti, qual fu il grande, nè mai abbastanza commendato Barozzio da Vignola. A somiglianza di questa formate

te veggonsi quelle de' celebri Palaggi di Sua Santità nel Quirinale, e de' Barberini in Roma, questa però di base elittica; Palaggi essi per la spettabile singolare loro magnificenza entrambi degni de' Personaggi; alla cui abitazione destinati si trovano.

X I.

Rappresenta la Tav. 20. la magnifica famosa Scala del Palazzo Vaticano, già in piccolo rapportata nella Tav. 78. al num. 15. Essendosi in questo caso il Cavaliere Bernino, che ne fu l'Architetto, ritrovato nella soggezione di doverne accordare l'ingresso all' ampio Portico, che rigira attorno alla Piazza esistente al davanti della gran Basilica Vaticana, ove d'uopo era a tal fine ampia costituirne nel suo principio l'apertura; nè questa potendo per difetto di competente spazio, che gli veniva verso il termine mancando, in uniforme maniera continuare, al mirabile mezzo appigliossi di disporne il primo ramo con degradazione prospettica, terminare facendolo, nell' estremità superiore, eguale in larghezza tra Colonna e Colonna al secondo, che d'uniforme ampiezza formò in tutta la sua distesa, accordandone lo sbocco all' Ingresso della gran Sala, a cui la detta Scala conduce; col qual ripiego venne providamente anche a renderne congrua la disposizione ad altra soggezione, in cui si trovava, ch' era di non poterne per tutta la distesa di detto primo ramo, atteso il piano, e le muraglie del Salone, che sopra l'attraversano, eguale continuare l'altezza, senza sconcertarne con inconveniente disparità il buon accordo col detto Portico. Ornando poi di Colonne nella prefata maniera degradate il primo ramo, molti belli avvantaggi apportovvi; fra i quali considerabili rendonsi i seguenti; cioè Primo, il ristringimento dell' ampiezza della Scala, per disporla all' accordo col secondo ramo, senza tuttavia ristringerne lo spazio, per meglio conformarla all' ampiezza del Portico; Secondo, la ricchezza, e magnificenza, che venne essa Scala a conseguire; e la vaga, e maestosa comparsa, ch' ella di se presenta nel suo aspetto conformemente al Portico suddetto, a cui succede; Terzo, la moltiplicazione de' riflessi della luce, onde ne avviene, che non godendo il detto primo ramo d'altra luce, che di quella, che gli viene dalla gran Finestra A, e da altre due piccole esistenti sovra il Ripiano B, non lascia tuttavia d'avere in se una ben sufficiente *Tav. 20.*

chiarezza. Notabile in oltre rendesi quivi il ripiego dall' Architetto praticato de' trafori nel corpo della tromba, che copre il secondo ramo, per cui viene a tramandarsi a questo la luce, che superiormente ad essa ricevesi da una Finestra esistente (oltre la piccola, che al di sotto vi si vede) nella muraglia, la quale in capo trovasi a' detti rami di Scala, ove esiste il Ripiano loro comune.

XII.

Tav. 21. Nella Tav. 21. la sontuosissima principal Scala dimostrasi del Palazzo del Castello in Torino, in oggi abitato dalla Reale Altezza il Signor Principe di Piemonte Ferdinando Maria di Savoja, già fatta ella fabbricare dalla felicissima memoria di Madama Reale Gioanna Batista della prefata invittissima Real Casa, col disegno, ed assistenza del celebre già più volte mentovato Architetto l'Abate Juvara. Vedesi ella di già in piccolo rapportata nella Tav. 79. al num. 5. delle succennate elementari Istruzioni. E' doppia nella sua disposizione, ed abbraccia nel mezzo la parte principale dall' Atrio di detto Palazzo, per cui libero resta, e comodo il passaggio dall' una all' altra delle due Piazze, fra le quali si trova egli situato, corrispondendone le entrate a tre nobilissime Contrade, cioè dalla parte davanti a quella di Doragrossa, che attualmente si va, giusta i pregiatissimi Ordini di S. M. ora gloriosamente Regnante Carlo Emmanuele Re di Sardegna, rettifilando, e di vaga Architettura, e bell' accordo nelle di lei parti adornando; e per la parte di dietro a quelle della Reale Accademia, e di Porta di Po, di cui nulla si può al Mondo vedere di più ordinato, e di più comodo. Per l'una, e l'altra parte di detta Scala si ascende in due rami ad un ampio, e nobile Ripiano esistente sovra il detto Atrio, che di Preambolo, o sia Vestibolo serve al Salone, per cui si ha indi l'accesso agli Appartamenti, che un sì magnifico Palazzo compongono.

XIII.

Tav. 22. La Scala, che in ultimo luogo si rappresenta nella Tav. 22., è ideata su un caso, in cui si suppone, che da un Piano, in cui metta capo qualche considerabile venuta, oppur da una qualche

che Piazza avere si voglia tanto a piedi, che a cavallo, od in cocchio vaga, e deliziosa la salita ad un Palazzo posto sulla sommità d'un Pendìo. Che però disposte vi si sono, siccome la Tavola dimostra, le Gradinate per la salita da farvisi a piedi, e lateralmente ad esse le Rampe cordonate, che da destra a sinistra, ed all' opposto l'una coll' altra successivamente comunicandosi per mezzo de' Ripiani a dette Gradinate interposti, comoda prestar possono tanto a cavallo, che in cocchio l'ascesa sino alla strada A esistente al davanti, ed immediatamente attenente al detto Palazzo, restandovi in questo caso, smontato, che ivi si sarà, ancora da ascendere una delle trè Gradinate B, ed un' altra delle quattro C, per giungere ad una delle due Porte D, che danno al detto Palazzo l'ingresso. Si è inoltre questa idea di Scala accompagnata con muri di parapetto in varia foggia disposti, e con Balaustre, Statue, e Fontane adornata, per dar così, fra li molti, che venir possono in mente ad un Architetto, un pensiere, secondo il quale si potrebbero in consimile occorrenza tali Scale arricchire.

§. II.

Delle Porte, e Finestre.

Varj Disegni di Porte, e Finestre rappresentano le Tavole 23. e 24. tutt' ideati uniformemente ad altri consimili già da me estratti da Fabbriche di buoni Autori, ed osservati sortire in opera un effetto assai piacevole all' occhio; accidente questo, cui non v' ha dubbio procedere non già tanto dalla bizzaria, e vaghezza della composizione, quanto anche dal bello assortimento, che e nella forma, e nelle proporzioni delle parti a conseguire ne viene il complesso. Dalla varietà, che scorgesi nella loro composizione, arguire bensì può esser cosa ognora effettuabile, qualunque sia la maniera, di cui si venga operando, il dare ad un' Opera quell' aspetto, che solo rendere la può aggradevole; e ciò dipendere dal buon uso, che altri far sappia delle massime, che proprie sono dell' Arte. *Tav. 23., e 24.*

§. III.

De' Cammini.

Varietà d'esempj per ornare i Cammini delle Camere, rapporto nella Tav. 25. Tutti sono ornamenti ideati sullo stile, di cui si sogliono modernamente decorare tali parti di Fabbrica, e tutti da eseguirsi di semplici marmi ad uno, o più colori, ovver di marmi arricchiti d'ornamenti di bronzo. Ciò, che resta da avvertire, si è di dare alle erte, o sia impostature laterali, che regger debbono la traversa, o sia parte superiore di tale ornamento, tanto d'aggetto dal muro della camera, che la tavola, da cui debbe esser terminata essa traversa, venga a formarvi un piano di larghezza almeno d'un Piede regio di Parigi, vale a dire, circa i due terzi del Piede liprando di Torino; e ciò affine che il comodo si abbia di riporvi libri, o vasi, ed istromenti inservienti all' uso de' Cammini secondo l'occorrenza, ed il genio, ovver bisogno di chi vi abita, o di chi sta ad essi godendo del fuoco.

Tav. 25.

§. IV.

De' Giardini.

Varie idee di Giardini dimostransi nella Tav. *26.*, cioè di Giardini a semplici compartimenti, a semplice broderia, ed a compartimenti e broderia insieme applicati, colla distribuzione in essi di vasi, ed alberi, piattebande, e fontane. Puossi in esse la maniera osservare di disporre tal sorta d'ornamenti; e giova, rispetto agli alberi e vasi, notare, doversi li medesimi distribuire in modo, che serbando tra loro di fila in fila una stessa, o eguale distanza, qualunque sia la parte, da cui si mirino, tutti ordinati appajano in un stesso filo, o almen concordi in formare una qualche vaga, e dilettevole figura. Tutte sono tali idee di Giardini regolate sui Quadretti, de' quali già feci l'uso osservare nelle prime Istruzioni d'Architettura; il che fatto ho quì per dimostrare il vantaggio, che specialmente vi ha dell' uso loro ne' Disegni de' Giardini, per facilitare la distribuzione non tanto del terreno, e degli ornamenti, che per esso si spandono, quanto pure de' vasi, e degli alberi, che

Tav. 26.

vi

vi ſi piantano, per far sì, che regolare ne rieſca la diſtanza, e tutti a trovare ſi vengano nel legittimo, e conveniente lor poſto. Nè già qui reſta il motivo, che ſpecialmente vi ha di ſervirſi di detti Quadretti nel diſegnare i Giardini; da notare è altresì la facilità, che ſi conſeguiſce nel formarne il tracciamento ſul poſto, qualora ſi ſarà il Diſegno formato con tale regola; poichè deſcritta ſul campo la graticola uniforme a quella, che ſi averà in Diſegno, e ſu cui diſtribuite regolarmente ſi troveranno le di lei parti, conſterà per ſe immediatamente il poſto di ciaſcheduno ornamento, e per cui paſſar debbono i tratti, che hanno a formare compartimento, o bordura; concioſſiachè i punti principali di tali ornamenti verranno per lo più a cadere o nel mezzo, o ne' lati, o negli angoli dei ſuccennati Quadretti.

§. V.

De' Pavimenti.

Rappreſentanſi nella Tavola ſteſſa varie idee di Pavimenti da formarſi altri con due, altri con trè, ed altri con quattro ſorta diverſe di marmi, tutte però diſegnate ſui quadretti dell' or mentovata Graticola, come mezzo, ch' eglino ſono, aſſai comodo per devenire con facilità ad una regolare diſtribuzione di tal ſorta d'ornamenti, ſtantechè oltre il vantaggio, che ſi ha dal trovarſi per mezzo della Graticola regolarmente, ed a giuſti intervalli il campo diviſo; per cui ne avviene, che errare non ſi può nel riparto, nè la mente pure ſtancarſi nell' eſcogitarne ſu le linee, che la mano va per queſto, e per quell' altro verſo tirando il Diſegno; ajuto non ordinario è quello, che alla mente ſteſſa ne avviene per la varietà, e nuovità delle idee, che per eſſa, talora anche impenſatamente, ſuggerite le vengono, tra le quali difficile coſa è il non darſene alcuna, che atta ſia a ſervire giuſta il genio dell' Architetto all' occorrente biſogno. Nella varietà di queſte idee, e nel diverſo effetto, che elle all' occhio producono, notar ſi può la differenza, che v'ha dal leggero al forte, dal ſemplice al compoſto, dal chiaro al confuſo, e dal comunale al grandioſo; prerogative, per cui tali idee ſi rendono altre ad uno, altre ad un altro caſo, ſecondo la qualità della Fabbrica, con maggiore convenienza adat- *Tav.* 26.

tabi-

tabili. Si è quì la composizione di tali Disegni ristretta a quattro soli colori, per evitarne la confusione. Certo però egli è potersene non senza vantaggio dell' Opera un maggior numero impiegare, purchè l'avvertenza si abbia di bene distribuirli, ed accordarli fra loro.

§. VI.

De' lavori di Legno.

Tav. 27. Per dar alcun saggio de' lavori, che si fanno di legno per compimento, e perfezione delle Fabbriche, espongonsi nella Tavola 27. due diverse idee di Porte di Chiesa, e due altre di Sedie corali coi loro Profili in grande, onde scorger si possa la maniera, in cui esser debbono le parti di tal sorta di lavori assembrate, e commesse. Osservar quivi si deve comporsi per lo più tali lavori con due specie di pezzi, cioè altri, che a foggia quasi di fascie formano il riparto dell' Opera, ed insieme commessi rappresentano come un telajo, che i Francesi chiamano *bâtis*; ed è quello, che insieme unisce, e lega l'Opera tutta. Negl' intervalli, che detti pezzi lasciano tra loro, vi s'adattano i pezzi della seconda specie, volgarmente chiamati specchj, ovvero Panelli, i quali s'inseriscono tutto all' intorno ne' primi. Dipende la bontà di tali lavori perlopiù dal distribuire, e disporre in maniera li pezzi della prima specie, che formando del tutto un comparto aggradevole all' occhio, si possano, ciò non ostante, bene assembrare fra loro; così che saldo ne riesca, ed inalterabile l'intiero corpo, che per essi componesi. E però consta, che più facile sarà, e medesimamente più saldo l'assembramento d'un sì fatto lavoro, qualora li pezzi, che ne formano il telajo, meno avranno del curvo. Vuolsi ne' Disegni di tali lavori avvertire di non assegnare a' Panelli una grandezza tale, che abbiasi ad entrare in necessità d'unirne indebitamente per la formazione loro le assi nel mezzo, per non potersi queste avere di sufficiente grandezza. Ed occorrendo, che l'Opera li richiedesse d'una sì straordinaria grandezza, meglio in tal caso a mio avviso sarebbe il formarli di più pezzi, la cui unione, e commettitura venisse a secondare gli ornamenti, che in essi fanno contorno, acciocchè possano sotto le cornici di questi celarsi le stesse loro commettiture,

re, inſerendo il pezzo di mezzo, quaſi in un proprio ſuo telajo, dentro que' altri pezzi, che al medeſimo diſporranſi all' intorno, per formare coll' aſſembramento loro un intiero aſſoluto Panello: ma in queſto caſo, perciocchè indebolito ne verrebbe l'aſſembramento, ſi potrà rinforzar il lavoro con un telajo munito d'altri minori Panelli, da formarſi tale telajo di pezzi retti incrocicchiati fra loro al di dietro di ciaſcheduno dei detti maggiori Panelli. De' due Eſempj, che quì ſi rappreſentano di ſedie corali, quello, che eſiſte alla deſtra, è ideato ſullo ſtile monaſtico: che però, oltre il Sedile, Ingenocchiatojo, Parapetto, Schienale, che in ſimili Opere praticare ſi ſogliono, vi ſi veggono gli Appoggj laterali al Sedile di ciaſcheduna Sedia, ed il Protetto, o Baldacchino, che reſta loro ſuperiormente con Balauſtrata deſtinata a ſervir di Parapetto ad un Andito, o Galleria, che vi ricorre al di ſopra.

§. VII.

De' Lavori di ferro.

Varj penſieri, o diſegni di que' Ornamenti, che a decorazione delle Fabbriche formare ſi ſogliono di ferro, rappreſenta la Tavola 28. Si può quivi oſſervare come ſi poſſano di tal ſorta di lavoro formare Serraglie di Porte, Crati, o ſia Ferrate di Fineſtre, Portine di Balauſtrate terminanti nell' eſtremità loro ſuperiore con appoggio, ovver ſenza; e ſull' idea di eſſi la maniera pure concepire ſi può di devenire alla formazione di quegli altri arredi di Fabbrica, che occorrer poſſano a formarſi di ſimil ſorta di lavoro. Dipende il buon eſito di tali Ornamenti, non meno, che d'ogni altro d'Architettura, dall' oſſervanza, a cui applicare tuttora ſi dee l'Architetto, delle maſſime generali già altrove accennate dell' Arte, cioè dalla regolare uniformità, e naturalezza delle parti, che gli compongono, e dalla varietà loro accompagnata da ſcherzoſa bizzarria, e da morbidezza di contorno, e ſopra il tutto dal buon ordine, e dalla buona, ed armonica corriſpondenza, che trovar ſi deve non tanto ne' ſcherzi, che nella eſtenſione di tali parti, e de' vani loro. Il che ho ſtimato quì di ſuggerire, affine poſſa il Giovane ſtudioſo andar colla ſcorta di dette maſſime filoſofando ſu li diſegni ſteſſi; oſſervando, ove coſa gli rieſca di trovare in

Tav. 28.

eſſi,

essi, che gli sia all' occhio d'appagamento, quale realmente esser ne può la cagione, ed in che consista il vantaggio, che quella aver può su le altre, da cui viene sì fattamente a distinguersi. E per dimostrare come si possano in tale sorta d'ornamenti impiegare le figure simboliche, ve n' ho pure a tal fine in più d'un luogo alcuna intromesso, siccome vedere si può in alcuna delle Serraglie, e Ringhiere inservienti per Balaustrate. Cosa resta da avvertire in ordine a tali lavori, potersi in tre maniere i pezzi, che li formano, commettere, cioè a mezzo ferro con chiodi, e con legami. S'unifcono a mezzo ferro li pezzi, che il Disegno porta a incrocicchiarsi fra loro; e ciò si fa, formando in ciascuno di essi, e nel luogo del loro incrocicchio, un incastro sino alla metà della loro grossezza, largo quanto la spessezza del pezzo, che vi si deve intromettere; tanto che ne vengano le superficie a ritrovarsi ad un stesso filo. S'unifcono con chiodi, o con legami l'uno coll' altro li pezzi, che fra di loro combaciansi; il che, rispetto al primo modo, s'eseguisce trapanando ambi li pezzi in quella parte, ove si toccano, e facendovi passar un chiodo, che vuol essere per l'una, e l'altra parte alle sue estremità ribattuto: e questo è di maggiore dispendio, che l'unirgli con legami; nel qual modo ove si voglia, più tosto che in quello, operare, si fa uso di piccoli legami di ferro esternamente in bella maniera modinati, i quali abbracciando li pezzi, che legar si debbono insieme, nel luogo, ove essi si toccano, e ripiegandosi al di dietro l'uno sull' altro politamente insieme, tengano li pezzi medesimi fra di loro uniti, e fermamente ristretti.

CLASSE

CLASSE TERZA

Delle Fabbriche profane.

§. I.

De' Ponti.

PEr additar la maniera, in cui formare si possono i Ponti, quattro Disegni ne rapporto nella Tavola 29. : cioè due di struttura, e due altri di legno, sostenuti però questi d' Appoggi, o Pile di struttura. Quello de' due primi, che resta al di sotto, può egregiamente servire per esempio di quanto in ordine a tal sorta di Fabbriche si è detto nella Dissertazione terza della Sezione precedente. Agevol cosa è in esso, oltre il resto, la maniera osservare, in cui adornare si possono tali Fabbriche senza pregiudizio di quella sodezza, che propria è loro, e necessità vuol se gli doni. Tutti sono li tre, che rimangono, estratti dalle Opere d'Architettura in luce date da Sturmio; il primo de' quali può servire per accennare, in qual foggia fabbricar si potrebbe l' Arco d'un Ponte disgiunto nel mezzo, per averne d'alto in basso libera intieramente l'apertura da traghettarsi per via d'un doppio Ponte levatojo; cosa, che ridondar potrebbe non già solo a comodo della navigazione, ma eziandio d'una Città abitata da diverse Genti, o Nazioni, alle quali convenisse reciprocamente proccurarsi di notte tempo l'una dall' altra la sicurezza; oppure di due vicine Provincie di diverso Dominio, le quali si trovassero divise da un fiume, sovra cui concordemente si volesse da' rispettivi loro Signori un Ponte mantenere tra essi comune, senza ommettere quelle cautele, che opportune esser possono per la sicurezza de' loro interessi. Non mi fermo a spiegarne la struttura, perchè assai chiaramente mi pare dalla figura stessa additata. Mostrano gli altri due Disegni come fabbricar si possano li Ponti di legno, nel caso massimamente, che assai ampj si vogliano Vani delle Arcate. Si può in questi, oltre la disposizione, l'intreccio, e l'assembramento de' legni, che formano il corpo Tav. 29.

prin-

principale del Ponte , notare la maniera, in cui fondare si possono sulle Palificate le Pile di struttura , e gli Appoggi , che regger debbono le teste del Ponte , e come in tale sorta di fabbriche si possono i legni insieme , e la struttura accordare .

§. II.

Delle Case .

I.

Tav. 30. e 31. Due diversi Disegni di Casini da caccia presentansi nelle Tavole 30. , e 31. Fabbriche sono queste da collocarsi in una Foresta , ove possano le Persone , che stanche vi giungono per la fatica sofferta nel corso della caccia , trovarvi adequato il ritiro, per prendervi opportunamente il conveniente riposo , e ripigliar lena per proseguire il loro corso . Vedesi pertanto in essi una gran Sala inserviente loro di comune ricetto, e attorno ad essa varie Camere , che destinate restano per gli usi , e comodi loro privati ; e gli Anditi , o Vestiboli , che vi stanno tramezzo , per disimpegnare l' une dall' altre le dette Camere , non meno pure, che dalla Sala anzidetta .

II.

Tav. 32. Dimostra la Tav. 32. il Disegno d'una Casa di Campagna . Si è questa quì rapportata per la novità dell' idea parsa a me non dispregevole , attesa la regolarità , e la vaghezza , ch' ella ha nella sua forma ; e per i comodi , che vi sono ; per cui atta rendesi a servire di ricetto , e di trattenimento ad una Famiglia anche di singolar distinzione . Ella è , come vedesi , a trè Piani , compresovi quello di terra ; ed a trè Appartamenti per cadaun piano , l'uno dall' altro indipendenti . Al Piano di terra vi si ha l'accesso dall' Atrio , che vi resta nel mezzo , e da' Vestiboli , che lo precedono . Superiormente si passa a' detti Appartamenti per via d'una gran Sala , la quale esiste sovra il detto Atrio , cioè al primo Piano per mezzo della Sala medesima , con cui comune hanno il Piano loro le Camere componenti li detti Appartamenti ; ed al Piano superiore per mezzo di Logge , che internamente vi stanno tutto all' intorno disposte .

III.

III.

Quella , che ſi rappreſenta nelle Tavole 33. e 34., è una Caſa di Città ideata s'un piccolo ſito eſiſtente nell' angolo d'un Iſolato , e adattata ad uſo d'una Famiglia d'aſſai diſtinto carattere . Rendeſi quì notabile il vantaggio , che ſeco porta la maniera , in cui ella reſta diſpoſta , ſendoſi in un ſito cotanto anguſto , e chiuſo qual' è a due parti preſſo che la metà dalle Fabbriche delle Caſe vicine , cavato, come ſi vede, un maeſtoſo ingreſſo con Andito , Atrio , e doppia Scala , che porta ad una gran Sala accompagnata da due aſſai comodi Appartamenti , che raddoppiati ſi ſono per via d'un ſecondo Piano , ſuperiormente al quale , oltre ad alcune Camere , che cavate vi reſtano per ricetto de' Domeſtici , diſpoſto vedeſi per via di caſſette un Giardino giuſta lo ſtil di Levante , acciochè parte alcuna non vi mancaſſe in queſta Fabbrica , per cui andar poteſſe priva d'alcuno di que' comodi , che proccurare comunemente ſi ſogliono nelle Caſe , che hanno a ſervire d'abitazione a Perſone d'aſſai ragguardevole grado . Le dette caſſette formar ſi poſſono di cotto , oppur d'altra materia atta a reſiſtere lungamente alle ingiurie dell' umidità , e de' tempi . Le teſte dei Cammini , che vì ſalgono a luogo a luogo tramezzo , diſpor ſi potrebbero in forma di Piedeſtalli reggenti qualche grazioſo loro termine , o finimento . Tav. 33., e 34.

§. III.

Delle Fontane .

Per additare la maniera , in cui formare ſi poſſono , e di quella venuſtà , che loro conviene , dotare le Fabbriche , che ſervono per zampilli , caſcate , ed altri conſimili ſcherzi , o giuochi d'acqua , a cui ſi ſuole per lo più il nome dare di Fontane, un Eſempio ne apporto nella Tav. 35. Sul rifleſſo , che vogliono gli ornamenti inſervienti a decorare tali ſorta di Fabbriche eſſer tuttora eſpreſſivi di coſa, che abbia in ſe in qualche modo del ſignificativo , alludendo ad iſtoria , o favola alcuna , la quale ſia nota , o n'abbia almeno in alcuna maniera l'apparenza ; così che poſſa in un col diletto , che l'occhio ne prende , andar l'intelletto ancora de' Riguardanti del bel paſcolo guſtan- Tav. 35.

ſtando , che recare a lui ſuole l'incontrare oggetto , che di trattenimento gli ſia per ciò , che rappreſenta , col dare a lui motivo d'andarſi eſercitando in conſiderazioni dirette a rintracciare lo ſcopo , a cui mira il compleſſo, e la diſpoſizione delle parti , che tale oggetto compongono ; coſa , che per l'ordinario ſuole a lui eſſere di non poco appagamento , e piacere; ho pertanto, per animare anch' io in tal modo il preſente eſempio , in ſimili termini l'idea conceputo di queſto Edificio . Rappreſentaſi quì dunque una Fontana da formarſi nel mezzo d'una gran Piazza, la quale troviſi in una Città . Formano , come ſi vede , queſta Fontana due gran Vaſche grazioſamente contornate , e concentriche . Dal mezzo dell' interiore , e più piccola, che a più alto piano eſiſte dell' altra , riſalta uno ſcoglio , ſu cui vedeſi per una parte una vena d'acqua , che zampilla ; un' altra per altra parte , che giù va calcando , e ricalcando per eſſo ſcoglio . Alle quattro eſtremità di mezzo della Vaſca interiore medeſima riſaltano altri quattro pezzi di ſcoglio , ſu ciaſcuno dei quali aſſiſo ſtaſſi un Tritone , che in aria getta dell' acqua , la quale ricadendo in eſſa Vaſca , ſi va indi , in un con quella , che giù cade dallo ſcoglio di mezzo , per diverſi fori nel di lei bordo aperti , ed ornati di moſtacci di Lione , nella ſeconda Vaſca ſcaricando . Sul mezzo di detto ſcoglio s'eleva un' alta colonna deſtinata a ſervire di ſtilo per un Orologgio , o ſia Quadrante Orizzontale da formarſi ſecondo le regole dell' Arte ſul piano della Piazza oltre il bordo della Vaſca eſteriore . Diſtribuite in oltre ſonoſi attorno al detto ſcoglio per maggior ornamento di queſta Fontana , quaſi Ninfe in diverſi cori diviſe , varie Donne rappreſentanti le Ore del giorno , tali dimoſtrandole non tanto la nudità , e leggerezza dell' abbigliamento , in cui diſpoſte vi ſi ſono per alludere alla fugacità , e leggerezza del tempo , di cui elle ſon figlie ; quanto anche que' tre celeſti Animali , l'Ariete , il Granchio , ed il Leone, che eſpreſſi vi ſi veggono , come ſegni , ch' eglino parimente ſono di tempo ; e di tempo maſſimamente diviſo in parti dodici, a ſomiglianza delle diviſioni , che del medeſimo fanno gli Orologj a macchina , e quali anticamente già erano quelle , in cui li giorni non meno , che le notti ancora dividevanſi . Il reſto non è , che ſemplice ornamento quivi aggiunto non ad altro fine, che per apportare più nobil viſta , e più faſtoſa , e vaga ricchezza alla Carta .

§. IV.

§. IV.

Delle Macchine, che far si sogliono per apparato di Fuochi Artificiati di gioja.

Per dare allo studioso Leggitore un qualche Esempio della maniera, in cui disporre si possono le Macchine inservienti per l'apparato de' Fuochi artificiati, che far si sogliono per dimostrazione di festiva allegrezza in occasione di qualche strepitosa solennità, quale per esempio sarebbe lo Sposalizio, o l'incoronazione d'un Principe, o la Festa, che in onore d'alcun Santo si celebrasse con singolarità di fasto, e distinzione; un' idea ne rapporto nella Tav. 36.. Vogliono tali sorta di Fabbriche, o Macchine, siccome già quì avanti si è, delle Fontane trattandosi, accennato, esser nella composizione loro maneggiate in guisa, che si scorga in quello, che alla vista di se presentano, un certo che, per cui animate compajano, e dimostranti sotto le specie de' proprj loro ornamenti un qualche concetto o favoloso, od istorico, che rapporto abbia, od allusione al fatto o sia caso, per cui prodotte rispettivamente vengono tali Macchine. *Tav. 36.* Per venir dunque all' Esempio, suppongo io quì, che s'abbia ad elevare in Torino una di sì fatte Macchine in occasione della ascesa, che al Trono faccia un Reale della Casa Augustissima di Savoja; e sia il pensiere di rappresentare in essa Macchina la felicità, che sotto gli auspicj d'un tale nuovo Regnante sperar ne debbono queste nostre Provincie, che circostando al fiume Pò, riconoscono per Dominanti loro i Reali Sovrani di detta Casa. Fingo a tal proposito, che Nettuno Dio del Mare, e raffigurante il Mare istesso, a cui deporsi va in seno il detto Reale fiume, che l'origine traendo da queste stesse nostre Provincie, e passando sotto la Città di Torino, può misticamente rappresentare le stesse Provincie, mandi in segno di godimento, e congratulazione a salutarlo, e ad annunziargli pace, e felicità di giorni; e di giorni i più fausti, e i più giulivi, che visti giammai si siano da che ebbe principio la Città stessa di Torino Metropoli di dette Provincie. Rappresentata pertanto gloriosamente vedesi in Trono la figura esprimente il fiume Pò. E siccome v' ha opinione esser stata la Città di Torino fondata da Faetonte, e di questo fingono i Poeti, che avendo dal Padre

dre Febo ottenuto di guidare per un giorno il carro del Sole, ed ottenutolo, e accintosi all' opera, per inesperienza reggerne non potendo i Cavalli, troppo accostossi alla Terra, la quale di già abbrucciandosi, fu egli colpito da Giove con una saetta, onde venne a precipitare nel fiume Pò, però con rappresentar lo stesso Faetonte cadente da esso carro, che torcer vedesi coi Cavalli a traverso, apparendo in aria il Sole sovra la sommità del monte Vesulo, da cui scaturire, e discender scorgesi il detto fiume, pare a me sufficientemente espresso il tempo della fondazione della detta Città di Torino. Proteo per l'altra parte, Dio marino, e Indovinatore, che in una conchiglia sedendo tirata da due Cavalli marini, e strada facendo per il fiume medesimo andar si vede approssimandosi alla di lui origine, assai chiaramente per se dimostra esser lui quel Nuncio, che augure viene da Nettuno inviato a recare ad esso Fiume li suddetti felicissimi augurj. Finalmente quelle Donne, che per maggiormente arricchire, e di sentimento vestire questo pensiere, v' ho lateralmente per l'una e l'altra parte espresso, che giulive stanno insieme unite ballando, e tripudiando attorno ad una Pioppa, sono Ninfe abitanti in detto fiume, che tutte di gaudio ricolme per la nuova, e singolare felicità de' tempi ad esse non meno, che allo stesso fiume avvegnenti sì per l'ascesa al Trono del suddetto giocondissimo Regnante, che per la fortunevole comparsa dell' Augure marino, vanno in tal guisa festeggiando per le rive del fiume; facendo insieme, che le Sorelle anche di Faetonte, che per le Pioppe ad esso fiume circostanti secondo i Poeti rappresentansi, seco loro gustino di sì festosa cagione, come presaga di contenti mai più veduti, ed atti a sbandire da esse ogni pensiere, che di duolo possa loro ancora pel sudetto accidente in cuore annidarsi.

CLAS-

CLASSE QUARTA

De' Collegj, Ospedali, ed altre consimili Fabbriche.

I.

DImostra la Tavola 37. il fioritissimo Collegio delle Provincie, fatto in Torino dalla saggia, e più che paterna provvidenza dell' anzimentovato, nè mai abbastanza per l'esimie di lui virtù commendato Real mio Sovrano il Re di Sardegna innalzare, ed a proprie di lui spese mantenuto, a solo fine d'agevolare a' Giovani suoi Sudditi il mezzo di profittare in tutte quelle, e lettere, ed arti, l'esercizio delle quali di qualche importanza rendesi per la buona coltura, e pel servizio, e vantaggio de' Popoli, mantenendovi a tal riguardo, senza risparmio alcuno di spesa, quantità di dotti Maestri, che in esse facoltà istruiscano li detti Giovani. Fabbrica però, come vedesi, è questa, in cui compiuta ancora non va l'idea conceputa dalla prefata R. M. d' un tale Collegio, non essendo ella, che un comodo a tenore di tale idea provvisionalmente proccurato col mezzo di Fabbriche vecchie, alle quali si andò secondo la disposizione, ch' elle si trovavano avere, dando quella forma, che più parve opportuna; il che s'effettuò colla demolizione d'una porzione di esse, e coll' aggiungervi quelle parti, che necessario restava il produrre di nuovo per metter tale Fabbrica in stato di potere convenientemente al proposto fine servire. Vedesi la disposizione di questa Fabbrica chiaramente in se stessa additata dalla di lei Pianta, e dalle alzate, la maggior delle quali, che l'interno di lungo in lungo ne dimostra, si trova colla detta Pianta espressa nella Tav. 37. sovracitata, contenuta restando nella Tav. 38. quella, che ne rappresenta la Facciata, unitamente ad altre due dimostranti pure le parti interne, delle quali l'una taglia per traverso la Chiesa, e l'altra le Fabbriche laterali al Cortile esistente al davanti di essa. In quanto alle di lei parti principali ravvisare si possono dal seguente.

Tav. 37.

Tav. 38.

INDI-

INDICE.

1. Porta nella Facciata principale verſo Piazza Carlina.
2. Atrio, a cui s'attiene la Scala principale.
3. Portici, e Corritori.
4. Aria del Cortile.
5. Refettorio, a cui ſerve la Cucina ſotto eſſo eſiſtente col mezzo di due Trabocchelli ne' muri di teſta.
6. Cappella con Logge intorno a ciaſchedun Piano.
7. Cortile diviſo da muricciuoli con paſſaggio aperto alla Contrada pubblica per acceſſo alla Cappella.
8. Cortiletti per sfuogo principalmente de' Neceſſarj.
9. Camerate, o Camere a tre Piani per l'abitazione de' Collegiali, ed Officiali d'eſſo Collegio.

II.

Tav. 39. Quella, che ſi rapporta nella Tav. 39., è la Fabbrica d'un Albergo di carità ſtato dalle ſue radici ſotto la Regia protezione eretto in Carignano giuſta la pia intenzione della felice memoria del Signor Banchiere Antonio Facio, che ne fu con ſingolarità di Legati il Promotore. Per di lui ordine, e commiſſione formato ne fu il Diſegno, qual ſi moſtra in Pianta nella detta Tavola, ed in alzata parte nella Tavola medeſima, e parte nella 40., mediante l'Indice delle principali di lui par-
Tav. 40. ti, che quì ſegue.

INDICE.

1. Porta civile nella Facciata principale verſo la Contrada maggiore in attinenza della Piazza denominata *del ballo*.
2. Andito, che ſerve d'Ingreſſo.
3. Cortile aperto ſucceſſivo ad eſſo.
4. Cappella a cui ſerve d'acceſſo il detto Cortile.
5. Oratorio per gli Uomini, ſotto cui evvi un Laboratorio, e ſuperiormente l'Infermeria per li medeſimi.
6 Cortile avanti l'Appartamento degli Uomini.
7. Atrio, che dà l'ingreſſo al detto Appartamento, e ſerve per diſimpegnarne le membra.
8. Corritore, per cui ſi ha da detto Atrio l'acceſſo al Refetto-

rio 9., alla Scala 10., ed al Portico 11.

9. Refettorio, ſovra cui v'eſiſte un Dormitorio , ed al di ſotto un Laboratorio, ove impiegati vi ſtanno i Figliuoli in lavori di varie Arti , e Profeſſioni .
10. Scala , per cui ſi ſale ai Dormitorj , ed all' Infermería , e ſi diſcende ai Laboratorj , ed alle Cantine .
11. Portico } ſotto i quali evvi un altro Laboratorio, ed
12. Camere d'officio } al di ſopra un Dormitorio .
13. Altro Cortile .
14. Botteghe , e Camere coi loro Sotterranei , e Piani ſuperiori per abitazione d'Artiſti deſtinati (oltre quelli , che abitano nel corpo interno dell' Albergo) ad ammaeſtrare in varie Arti mecaniche i Figliuoli di detto Albergo, i quali vi hanno l'acceſſo per mezzo del Cortile 6.

A tutti queſti membri componenti l'Appartamento degli Uomini corriſpondono conſimilmente per l'altra parte quelli , che formano l'Appartamento delle Donne .

15. Cucina , ſotto cui evvi una Conſerva di viveri , e ſuperiormente altra Conſerva per le maſſerizie .
16. Scaletta , per cui dalla Cucina ſi paſſa alle dette Conſerve .
17. Panatteria con ſue pertinenze.
18. Giardino .
19. Ruſtico .

III.

Rappreſentaſi nella Tav. 41. la Pianta dell' Oſpedale di Carità nuovamente eretto nella Città di Caſale Monferrato , mediante il provvido ſovvenimento a tal fine compartitole dalla ſempre mai grande pietà dell' Auguſtiſſimo noſtro Reale Sovrano . Ne contiene le Alzate la Tav. 42. , per una delle quali ſe ne dimoſtra la Facciata , e per l'altra la diſpoſizione delle parti interne cadenti ſotto il Taglio , o Spaccato , che paſſa di lungo in lungo per ambi gli Appartamenti , e Cortili di queſta Fabbrica . Segue nel reſto , per intelligibile rendere la preſente Fabbrica l'opportuno .

Tav. 42.

Tav. 42.

INDICE .

1. Gran Portico eſteriore a ſeconda della Facciata , ed in proſpetto della Piazza d'arme .
2. Porta Principale .

3. Atrio per disimpegno della Cappella, e degli Appartamenti d'ambi li Sessi.
4. Parte del sito della Cappella destinata per gli Esteri.
5. Altra parte di detto sito destinata per gli Uomini.
6. Sito dietro essa Cappella destinato per le Donne.
7. Cortile per gli Uomini.
8. Cortile per le Donne.
9. Porticati attorno li detti Cortili.
10. Cucina colle sue pertinenze.
11. Refettorj a' lati della medesima.
12. Camerette alla Portería per il Portinajo, e spurgo de' Poveri.
13. Parlatorio, e Cameretta per lo spurgo delle Donne.
14. Laboratorj rispettivi.
15. Scale principali.
16. Cessi.
17. Cortile per la bugata.
18. Camere per gli Officj, ed Officiali dell' Opera.
19. Cortile rustico.

IV.

Tav. 42. Contiensi nell' ora citata Tav. 42. la Pianta, ed insieme pure lo Spaccato d'un Teatro Anatomico, che la ognor provida pietà del prefato Reale nostro Sovrano Carlo Emmanuele, intento sempre a quanto può alla coltura, ed al progresso giovare delle Arti, e delle Scienze, ed in bene ridondare de' suoi Sudditi, innalzar fece nell' Ospedale maggiore di Torino sotto il titolo di S. Giovanni Batista per proccurare in tal modo alli Signori Professori, e Studenti di Medicina, e Chirurgia il mezzo di poter profittare de' lumi, che ricavar soglionsi dalla sezione de' cadaveri, e dall' attuale inspezione delle loro parti, massimamente allorquando fa in alcuna di esse la sua sede alcuna speciale, ed incognita malattía. E', come ivi si vede, questo Teatro distribuito in quattro Recinti, o Circuiti, ovver Gradi di forma ottangolare co' loro sedili, tutti egualmente, e con regolar disposizione gli uni su gli altri elevati, e riguardanti il punto di mezzo, ove esiste una Tavola volubile per ogni verso sovra una Colonetta, che le serve di piede; ed inserviente per l'imposizione del Cadavere, che viene quindi a rendersi per ogni parte liberamente visibile. Per ascendere ai detti Recinti, o Gradi servono le due Scale, che disposte si veggo-

veggono in forma ſemicircolare in que' due oppoſti angoli di queſta Pianta; e ſerve per portarſi ad eſſe d'acceſſo un Andito, che tutto all' intorno ricorre al di ſotto di detti Recinti, ovver Gradi. Reſtava quì neceſſario aver una luce aſſai chiara, ed uniforme per ogni parte; e ſi è queſta procurata col mezzo di grandi fineſtre, che per ogni verſo vi ſi ſono e negli angoli, e ne' mezzi diſpoſte. Ed acciocchè ſi poteſſe il pavimento d'una tal Fabbrica purgare, e tener netto da ogni putridume, o ſordidezza, che ſcolar poteſſe da' Cadaveri, ſi è a tal fine dato ad eſſo pavimento, come ſi può dallo ſpaccato vedere, alquanto di colmatura nel mezzo; perlochè viene egli a ſcolare tutto all' intorno in un piccolo canaletto, che ne porta ſucceſſivamente per alcuni tubi, che vi ſi trovano in varj luoghi diſpoſti, le immondizie, e lavature a deporſi nel pozzo, che ſotto vi reſta nel mezzo formato. Vanno a un sì fatto Edificio in un di lui canto anneſſe, ſiccome ben ſi può dalla Pianta comprendere, varie Camere, le quali ſervono per riporvi i Cadaveri, e per lo ſpurgo, ed apparecchio, che far ſi ſuole di eſſi, priachè alla di loro anatomizzazione procedaſi. Fu queſto Teatro ritrovato aſſai comodo dai Profeſſori tutti sì Medici, che Chirurgici, che lo videro, e ne fecero uſo: che però la lode intieramente meritoſſi, e l'univerſale loro approvazione.

V.

Dimoſtra la Tav. 43. la Pianta del Regio Ricovero de' Catecumeni fatto dalla caritatevole munificenza dell' Auguſtiſſima or prefata Reale Maeſtà il Re di Sardegna Carlo Emmanuele in Pinerolo innalzare, a ciò indotto da quello, che impareggiabile è in lui, piiſſimo deſiderio di procurare a que' fra ſuoi Sudditi, che dall' errore dell' ereticale pravità paſſo fanno alla Cattolica verità, non già tanto lo ſtabilimento in tale buon loro propoſito, medianti gl' inſegnamenti, ed eſercizj di Religione, che opportunamente vi ſi preſtano; quanto anche il mezzo di provedere alle neceſſità loro corporali: onde non abbiano per mancanaza dell' opportuno corporale ſuſſidio, contro il dettame della carità, a rimanere berſaglio della povertà, e della miſeria, con pericolo di ritornare ſventurati all' empietà de' già laſciati loro deteſtabili errori. E' queſta Fabbrica pure, come da detta Pianta ſi ſcorge, egualmente, che le antece- *Tav.* 43.

denti, divisa in due Appartamenti, altro per gli Uomini, ed altro per le Donne, separati l'uno dall' altro per mezzo di membri comuni, cioè dall' Atrio, Cappella, e Cucina co' suoi accessorj, che di lungo in lungo tramezzo successivamente vi ricorrono, restandone la varietà de' Piani dimostrata nell' alzata, che insieme con quella della Facciata espressa vedesi nella Tav.
Tav. 44. 44, per intelligenza delle cui parti segue quì l'opportuno loro

INDICE.

1. Portico aperto nella Facciata avanti la Piazza d'arme, il quale resta al presente ancora da costruirsi.
2. Atrio esteriore, o sia Vestibolo.
3. Porta principale.
4. Atrio interiore, il quale serve a disimpegnare la Cappella, e i due Appartamenti.
5. Parte anteriore della Cappella destinata per gli Uomini.
6. Parte posteriore d'essa Cappella destinata per le Donne.
   Superiormente a queste due parti vi sono le rispettive loro Infermerie con Lanterna aperta nel mezzo, affinchè si possa da esse udire la S. Messa, che si celebra in detta Cappella.
7. Scala doppia inserviente ad ambi gli Appartamenti, per portarsi dall' uno all' altro de' rispettivi loro Piani.
8. Cucina colle sue appartenenze.
9. Cortile dell' Appartamento destinato per gli Uomini.
10. Cortile dell' Appartamento destinato p r le Donne.
11. Portici attorno essi Cortili.
12. Refettorj. } sovra cui evvi superiormente un rispettivo Dor-
13. Laboratorj. } mitorio.
14. Altri rispettivi Laboratorj co' Dormitorj al di sopra.
15. Scale principali.
16. Botteghe aperte soltanto verso il Portico esteriore per ammaestramento, ed esercizio de' Figliuoli dell' Opera in varie Arti mecaniche. Superiormente a queste, tramezzanti i rispettivi loro Mezzanelli assegnati per l'abitazione degli Artisti, v'esistono le Camere per i Direttori, ed Officiali d'essa Opera.
17. Scaletta per comodo di detti Officiali.
18. Gabinetto di trattenimento per coloro, che attendendo stanno il ricovero.
19. Camera pel Portinajo.

CLAS-

CLASSE QUINTA

Delle Chiese, e loro appartenenze.

§. I.

Delle Chiese.

I.

DUe Facciate di Chiesa rappresenta la Tav. 45. Quella, che esiste al num. 1., è della Chiesa de' PP. Minori Conventuali di S Francesco di Torino. Per intendere i motivi, per cui si è dovuto questa Facciata disporre nella maniera, che il Disegno dimostra, affine di potere congruamente sulla di lei considerazione profittare; convien sapere trovarsi tale Chiesa situata a seconda, e presso che in attinenza d'una Contrada più tosto angusta, che ampia; di modo che impossibile rendesi il poterne da lungi godere l'aspetto; corrisponder le tre Porte, che vi si veggono, a tre diverse Navate, e però aversi quelle dovuto ritenere quali stavano; ed aversi in oltre dovuto proccurare alla Chiesa, che bassa è nella sua elevazione, tutto il lume possibile; motivo questo, che non ammetteva, egualmente che il primo, d'elevar tale Facciata, sì per non privar essa Chiesa del lume di riflesso, ch' ella riceve dalle Fabbriche, che le stanno davanti, che per non rendere incomodo a' Riguardanti il prospetto. E perchè formandola in tale altezza a due Ordini, secondo che per lo più a' dì nostri si pratica, troppo minute riuscite ne sarebbero, e troppo in conseguenza meschine le membra, perciò si è stimato, l'antiche Romane Fabbriche imitando, d'impiegarvene un solo, e così proccurarle quel fasto, di cui veduta si sarebbe andar priva, se altrimenti operato si fosse. *Tav. 45.*

L'altra è la Facciata della Chiesa Parrocchiale di Cambiano, luogo poco distante da Torino. Anche in questo caso conveniva tale Fabbrica adattare ad una Chiesa composta di trè Navate colle rispettive loro Porte in fronte, e bassa nella sua eleva-

va-

vazione. E tale è il motivo, per cui non essendosi potuto tenere più elevata la Finestra, che esiste nel mezzo sovra la Porta grande, si è dovuta disporre nel posto, ed in quel modo, in cui ella si vede; onde poi per non lasciar nudo lo spazio, che superiormente vi rimaneva, vi si sono collocate le Statue rappresentanti li due Santi Martiri Vincenzo, ed Anastasio, come Tutelari, ch' essi sono, di detto luogo, ed a' quali è la detta Chiesa dedicata.

II.

Due diverse Facciate di Chiesa in stil Gottico dimostrano le
Tav. 46. e 47. Tav. 46., e 47. Sonosi queste ideate per la celebre Catedrale di Milano, con riflesso d'uniformarsi nel Disegno di tale di lei parte allo stile, di cui è formato il corpo d'essa Chiesa, la quale è a cinque Navate colle rispettive loro Porte, e Finestroni in fronte, che ornati già si trovano alla Romana di Disegno del celebre Pelegrini. Affine per tanto di conseguire la detta uniformità, giusta la mente di que' Signori, che presiedono alla Fabbrica di detta Chiesa, secondo che significato mi fu da un virtuoso, e distinto Cavaliere della suddetta Città, che me ne incaricò la commissione, ideata si è questa Fabbrica nel modo, che le succennate Tavole dimostrano; ed acciocchè l'opera riuscisse, per quanto era possibile, di tutta soddisfazione di detti Signori, procurai non già solo d'imitare nella scielta, e disposizione degli ornamenti la foggia, e la ricchezza dello stile, che internamente, e ne' fianchi esteriori praticato si vede, ma d'accordargli altresì nel loro ricorso, facendoli corrispondere a quelli, che presentemente già esistono, e coronano tanto i Pilastri, quanto gli Archi ancora di dette Navate; avendovi, rispetto alle anzidette Porte e finestre, inserto un Progetto di consimile stile, per non lasciar in tal parte mancante il Disegno in caso, che li prefati Signori deliberassero volere il tutto eseguito alla Gottica. Cosa stimai in oltre degna dell' Opera, attesa la grandiosità di tale Fabbrica, il disporvi quel gran Porticale, che vi si vede al davanti con Vestibolo esagonale nel mezzo in forma d'un gran Pinacolo, e quello terminare alla estremità con due Torri, per accrescere in tal modo il risalto, e più compito l'aspetto rendere d'una tale Facciata.

III.

III.

Rappresentano le Tavole 48., 49., e 50. il Disegno della Chiesa, e del Collegio de' PP. Teatini di S. Gaetano di Nizza. Scorgesi quivi tale Disegno adattato ad un sito assai scarso, ed angusto, circondato da tre parti da strade pubbliche, e dall' altra da Case private, del cui acquisto non vi era a sperare: che però convenne nel formar il Disegno della presente Fabbrica ristringere il pensiere a que' soli Vasi, che indispensabili rendonsi per l'uso, e comodo di quella Famiglia, alla cui abitazione ella è destinata. Vedesi quivi pertanto nella Tav. 48. al Pian terreno una piccola, ma assai comoda Chiesa a cinque Altari con Presbiterio, e Coro ad essa proporzionati; un Atrio in oltre, o Porteria con Sacrestia in fronte al medesimo, Scala principale a lato, ed un Corritorello, che dà l' accesso alle Camere di ricevimento, ed altra, che servir può di Guardarobba, o Ripostiglio, ed al Cortiletto colle aderenze, che vi si veggono, oltre una Bottega, e Stanza da pigionare. Al Piano nobile, di cui ivi pure esiste la Pianta, si vede un altro Atrio, in cui sbocca la Scala principale anzidetta; dal quale Atrio si ha l'accesso alla Camera d'orazione, alli Coretti esistenti all' intorno nella Chiesa, al Campanile, ed alla Biblioteca. Veggonsi ivi pure il Refettorio, le Cucine, le Dispense, e Guardarobbe col Corritorello in oltre, che disimpegna tutti li detti Vasi dalla Scala principale, e dà loro la comunicazione alla Scaletta privata esistente in attinenza dell' antiespresso Cortiletto. Al Piano superiore, che espresso va nella Tav. 49., e tutto occupa il sito di questa Fabbrica, disposto scorgesi il Dormitorio de' Religiosi suddetti, ove oltre la Cappelletta un numero evvi di Camere sufficienti a dare comodamente ricetto a dodici Soggetti. Scorgesi in oltre in detta Tavola al num. 1. la Facciata, ed al num. 2. il Profilo in lungo d'essa Chiesa, e delle Camere, e Vasi successivi ad essa, egualmente, che del Dormitorio, e delle Camere sovra quelli esistenti. *Tav. 48., 49., e 50.*

IV.

Scorgesi nella Tav. 51. la Pianta della Chiesa, e di buona parte del Monistero della Certosa di Casotto posta nelli monti di Garessio. Situata è questa Fabbrica nel più intimo seno, *Tav. 51.*

che

che tra di se formano due braccj d'un Monte poco l'uno dall' altro discosti. Presentasi ivi in primo aspetto un massiccio di muro, che attraversando rettamente il detto seno, e terminando superiormente al piano del Cortile d'ingresso in foggia di terrazzo munito di Parapetto, va nella sua estensione ad unirsi per ambi i capi a due Padiglioni, che in testa esistono di due fra loro simili gran rami di Fabbrica laterali ad esso Cortile d'ingresso, che posto resta al davanti della principal Fabbrica di questo Monistero. Sono questi due rami di Fabbrica destinati per l'abitazione degli Officiali di questa Certosa, e de' Forestieri; e però come accessorj, che semplicemente sono d'essa principal Fabbrica, non se n' è quì rapportato il Disegno. Ma venendo al principale d'essa Fabbrica, scorgesi primieramente un Atrio nel mezzo, a cui s'attengono lateralmente due Portici, che l'adito danno a due Corritori ricorrenti di lungo in lungo, uno per parte, di questa Fabbrica, continuati eziandio per la distesa de' due rami anzidetti; e medesimamente a due gran Scale inservienti a dare l'ascesa a due altri Portici, ed Atrio superiore a' predetti, ed esistenti al Piano della Chiesa, a cui prestan l'accesso, non meno che alla più nobil parte di questo Monistero. Al lato sinistro della Chiesa evvi un Cortile colle Officine, ed alla destra un altro Cortile inserviente, egualmente, che quello, a dar lume ai già mentovati Corritori; e nell' angolo segnato J il Chiostrino de' Novizj. In testa ai Corritori medesimi, ed al di dietro della Chiesa si distende il gran Chiostro in forma quadra, e attorno ad esso distribuite trovansi le Celle de' Religiosi.

Il comodo, che proccurar si doveva a' Religiosi di questa Certosa, fu il motivo, che obbligò a collocarne la Chiesa al Piano nobile; ed in seguito ne venne il doversi, per darle accesso, lateralmente formare gli anzidetti due Scaloni. La forma, ch' ella ha, dipende in buona parte dalla necessità, in cui s'incorse, di doversi per una gran porzione servire delle vecchie muraglie di Facciata, e del Presbiterio. E perchè l'angustia del sito non permise di fare le consuete private Cappelle per li Sacerdoti di questo Monistero, si pensò a supplirvi con fare tre Cappelle separate in ciascheduno de' due braccj della Chiesa; onde tra li privati, e pubblici Altari aver vi possano li *Tav. 52.* detti Sacerdoti il conveniente loro comodo. La Tav. 52. dimostra al num. 1. la Facciata della Chiesa; al num. 2. il Profilo d'essa

d'essa Chiesa attraverso dei detti bracci ; al num. 3. il Profilo d'uno de' detti Scaloni , e dell' Atrio avanti della Chiesa , egualmente , che delle Foresterie anzidette ; ed al numero 4. l'esteriore della parte suprema della Chiesa , ed il prospetto del Campanile .

V.

Rappresenta la Tav. 53. l'Idea progettata per la rinnuova- *Tav.* 53. zione della Chiesa , e Casa del Collegio de' Cherici Regolari Ministri degl' Infermi in Torino . E' il sito , sul quale conceputa si è tale idea assai limitato nella grandezza , e presso che quadro nella sua figura . Cinto va esso a tre parti da Contrade pubbliche d'assai grande commercio , e per la rimanente , che esiste verso mezzanotte , cinto è in parte dal Piazzale della Chiesa di S. Martiniano , ed in parte dalla Chiesa medesima . Esiste in quest' angolo un pezzo di Fabbrica vecchia , la quale per trovarsi in assai buon stato , si stimò doversi da' detti PP. ritenere . Volevasi da questi nel resto , oltre i convenienti loro comodi , gioire di qualche frutto profittando del vantaggio, che a tal proposito loro presta il commercio , che nelle Contrade suddette si pratica . Stimai pertanto disporre questa Fabbrica nel modo , che la presente Tavola dimostra , formandovi tutto all' intorno per le tre parti , che libere restano , e riguardano siti pubblici , delle Botteghe , su cui si sono per comodo degli Affittavoli superiormente formati i loro Mezzanelli . Il rimanente tutto destinato resta alla Chiesa , ed all' abitazione de' PP. siccome dalla Tavola stessa, e dalla 54. , che a lei segue , ben si *Tav.* 54. può scorgere , dimostrandosi in questa una parte della Facciata di detta Casa , riguardante la Contrada principale , parte delle Gallerie , o Logge esistenti all' intorno del Cortile civile, ed in parte il Profilo delle medesime , non meno che della Sagrestia colla Biblioteca al di sopra , siccome anco la vista interna di parte delle Fabbriche esistenti nel Cortile rustico , ed il Profilo di quelle , che restano verso la Contrada di Levante . Al di dietro della Sacristia disposto resta il Refettorio , e lateralmente ad esso nel vecchio le Cucine , e le Dispense ; e per l'altro lato oltre il Corritore , il Lavatojo , e lo Scaldatorio , ed al disopra una Sala , che servir può per il Capitolo . Ordinata si è , come ben scorgesi , questa Fabbrica a due Piani ,

oltre quello di Terra, così richiedendo la necessità, per cavarvi i comodi convenienti a' detti Religiosi; perilchè si dovette tale Fabbrica portare ad un' altezza ai detti Piani adeguata: ma perchè rendevasi questa, a proporzione della grandezza del Cortile civile, apparentemente maggiore del convenevole; cosichè continuandola in pieno fino a tale altezza, vi restava a temere, che il detto Cortile coi Corritori, che vi sono all' intorno, fossero per riuscire mancanti in parte del lume loro opportuno, e di quella ventilazione, che è loro necessaria per mantenersi salubri; perciò si pensò a provedervi con ommettere le Logge dell' ultimo Piano, e ridurne in loro vece a tre parti, cioè a Levante, Mezzogiorno, e Ponente, il sito in forma di Terrazzo, e rispetto alla quarta, cioè verso mezzanotte convertirlo in Camere, che in parte fatte si sono protendere sovra quelle del Piano nobile loro inferiore; sendovisi in oltre, per potervisi portare a coperto, formati tra tali Camere, e Terrazzi i convenienti loro Anditi, o Corritori; per dare a cui luogo dovuto si è in conseguenza verso le dette tre parti ristringere in lunghezza le Camere a seconda degli Archi, che le linee punteggiate in Pianta apparenti dimostrano. Il Piano nobile non ha variazione sensibile da quello di Terra. Scorgesi la Pianta della sola
Tav. 55., e 56. Chiesa col di lei Profilo nella Tavola 55., e quello della Facciata nella Tavola 56. al num. 1.

VI.

Tav. 57. Espresso vedesi nella Tav. 57. il Disegno della Chiesa Parrocchiale del luogo di Grignasco sul Novarese. Degna è quì a mio parere di riflesso la scambievole inclinazione de' lati delle Cappelle, e la tendenza, che concordemente i medesimi hanno ad un rispettivo lor punto esistente al di fuori di esse; motivo, per cui credei dovere in un colle Arcate l'Ordine pure disporre in degradazione prospettica; cosa, che riuscita mi è assai felicemente, nè senza appagamento nel suo aspetto delle Persone intelligenti, che la videro, secondo mi fu da esse accertato. Scorgesi quivi la metà della Pianta, ed il Profilo per il lungo di tale Fabbrica, e nella Tavola 56. al num. 2. la di lei Facciata.

VII.

VII.

Quella, che dimoſtra la Tavola 58. è la Chieſa Parrocchiale del luogo di Pecetto poſto ſovra i colli della Città di Torino. Ella è di maniera, come vedeſi, aſſai ſemplice, e comoda, eſſendoſi adattata, piùtoſto che ad altro, agli uſi Parrocchiali, ed alla ſoggezione, che ſi aveva de' ſiti, a' quali ella è coerente, non meno che al Diſegno della Caſa del Parroco, che inſieme vi ſi dovette formare. Si dimoſtra al num. 1. la metà della di lei Pianta; al num. 2. il di lei Profilo per lungo; al numero 3. la metà di quello, che la traverſa; ed al num. 4. la metà della di lei Facciata. *Tav. 58.*

VIII.

Dimoſtraſi nella Tav. 59. la Chieſa Parrocchiale del luogo di Montalto Rovero nell' Aſteggiana. E' queſta una riforma fatta della vecchia Chieſa, la quale era a tre Navate, ſendoſene ritenuto le ſole muraglie, che ne formavano il telajo, e quelle del Presbiterio, e del Coro. Stimai di ridurla a miglior forma coſtituendola ad un ſol vaſo coll' aggiunta, che vi ſi è fatta de' Pilaſtri, e delle Laſene: ma perchè richiedevaſi in queſto caſo tutto il poſſibile riſparmio di ſpeſa, però la dovei tenere ſcarſa nella ſua elevazione, e ſenza faſto negli ornamenti. Ne dimoſtra il num. 1. il Profilo per lungo; il num. 2. il Profilo per traverſo; ed il num. 3. la metà della Facciata. *Tav. 59.*

IX.

Contiene la Tav. 60. il Diſegno progettato per la nuova coſtruzione della Chieſa Parrocchiale di Villafaletto, luogo eſiſtente in vicinanza della Città di Savigliano. L'irregolarità del ſito, il dover in parte ritenere le muraglie del Presbiterio, e del Coro, e la mira, che in queſto caſo ſi aveva di dare alla Chieſa dentro i termini d'ogni oneſto riſparmio forma tale, che capir poteſſe il maggiormente poſſibile numero di Perſone, ſono i motivi, che indotto mi hanno a coſtituirla nella maniera, che quivi eſpreſſa ſi vede. Mandato non ſi è queſto Diſegno finor ancora ad eſecuzione. *Tav. 60.*

X.

Tav. 61. Nella Tav. 61. l'idea dimostrasi, su cui è formata la Chiesa Parrocchiale di Spino, Marchesato della Langa esistente nella Valle di Bormia. Altra soggezione non si ebbe nel formare il presente Progetto, che la ritenzione del vecchio Campanile, ed il contenersi nel sito, che quivi occupato si vede. Puossi l'idea nelle sue parti discernere dalla Pianta al num. 1., e dalle alzate interna, ed esterna, che a' numeri 2. e 3. si dimostrano.

XI.

Tav. 62. Presentasi nella Tav. 62. la Chiesa Parrocchiale di S. Marco posta ne' Sobborghi di Torino fuori di Porta di Pò. Puossi quivi osservare un' idea, che ha in apparenza del grande, tuttoche adattata ella sia ad un piccolo sito, che cinto trovasi al davanti dalla gran strada, da cui un' altra minore se ne dirama, che gli gira per altra parte circuendo all' intorno; e per le rimanenti da Fabbriche circonvicine. Cosa degna d'osservazione sembrami in quest' idea il Passaggio, che superiormente rigira tutto all' intorno sopra la Porta, Presbiterio, Cappelle, e loro spazj intermedj, il quale restando aperto verso la Chiesa, può servire per dare comodamente luogo ad un' assai ragionevole quantità di Persone in occasione di assai grande concorso di Popolo. Espressa se ne vede quivi la Pianta al num. 1.; la metà del Profilo al numero 2., e la metà della Facciata al numero 3., per le quali ben si può la disposizione della presente Chiesa comprendere.

XII.

Quella, della cui Pianta unitamente all' alzata tanto inte-
Tav. 63. riore, che esteriore espressa la metà va nella Tav. 63., è la Chiesa Parrocchiale di S. Maria di Piazza in Torino. Osservare si possono in questo corpo di Chiesa fra loro insieme accordati due diversi Prodotti, cioè il Presbiterio, che fu il primo, ed il corpo rimanente della Chiesa, che fu il secondo. Imperocchè, per accrescere il lume, che troppo era scarso nello stato, in cui di prima si trovava questa Chiesa, determinata essendosi soltanto già la riforma del Presbiterio col di lui alzamento,

man-

mandoſſi queſta àd effetto giuſta il Diſegno, che quivi vedeſi eſpreſſo; nel qual caſo non ſendoviſi, atteſo gl' impedimenti, che eſternamente vi erano, potuto altronde procacciare, che ben poca, la luce, d'uopo fu quella prendere dalla parte di mezzogiorno, per cui eſſo Presbiterio riguarda il rimanente corpo di Chieſa, diſponendovi quivi tre grandi Fineſtre. Venne poi di là a qualche tempo progettata la riforma di detto rimanente corpo di Chieſa; ed in tale occaſione, affine di dar a queſto, per quanto era poſſibile, nè toglier al Presbiterio la conveniente ſua luce, penſai a diſporne le parti nel modo, che eſpreſſo ivi ſi vede. Rendeſi quivi fra il reſto principalmente notabile lo ſcavo delle vele del Presbiterio a motivo del paſſaggio, o ſia apertura, ch' egli dà al lume, che vi s'intromette per le Fineſtre della Cupola; per cui ne ſegue, che meglio eſſo lume ſi può, e più liberamente abbaſſo diffondere, e meglio così riſchiarire il detto Presbiterio.

XIII.

Rappreſento nella Tav. 64. la Chieſa Parrocchiale di S. Michele del luogo di Rivarolo nel Canaveſe. E' queſto un caſo, in cui mi trovai in obbligo di ſtudiare dentro un ſito cinto a due parti da Contrade pubbliche, e per le rimanenti da Fabbriche circonvicine un' idea, per cui ſi veniſſe a dar luogo ad un aſſai numeroſo Popolo, ed a render inſieme comoda la Chieſa, e le ſue parti per tutte le Funzioni, e ſacre Officiature Parrocchiali, così richiedendo non tanto la pietà di detto Popolo, che la divozione, e puntuale oſſervanza de' Religioſi, che vi formano un aſſai ragguardevole Clero. Diſpoſi pertanto queſta Chieſa in modo, che il Presbiterio, ed il Coro reſtano affatto diſimpegnati dal paſſaggio de' Laici; ed i Confeſſionali, il cui luogo è ne' ſiti intermedj alle Cappelle, reſtando appartati, e fuori della ſoggezione del concorſo popolare, ſi trovano tuttavia patenti, ed in viſta. *Tav.* 64.

XIV.

Dimoſtra la Tav. 65. il Diſegno della Chieſa de' Confratelli Diſciplinanti eretta ſotto il titolo di S. Croce nel luogo di Villanuova nella Provincia del Mondovì. Il deſiderio, che gli *Tav.* 65

ſteſſi

ſteſſi Confratelli avevano, che formato veniſſe loro un Vaſo dotato di nuovità, e di ſcherzoſa vaghezza, ſenza però che foſſe per riuſcir loro di troppo ſenſibile diſpendio, fu il motivo, che m'induſſe a laſciar da parte ogni ſorta di Cupole, e Bacili, ed eſcogitare l'idea, che quivi vedeſi eſpreſſa. Giovar puo fra il reſto ivi oſſervare l'interruzione, che fatta ſi è delle Vele, per formarne que' ſcavi quaſi in forma di Nicchioni, mediante l'intramezzo de' Termini ſormontanti gli Arconi, e reggenti gl' impeduzzi de' Lunettoni, che dando termine a' detti Nicchioni, formano tutt' inſieme uniti la principal Volta di queſta Chieſa, ſiccome ben ſi può dal di lei Profilo, che ivi ſi ſcorge, comprendere.

XV.

Tav. 66. Scorgeſi nella Tav. *66.* l'idea, colla quale ho formato la Chieſa della Confraternita di S. Bernardino della Città di Chieri. Fu queſta conceputa ſulle rovine della Chieſa, che già eſiſteva in forma quaſi d'ottangolo irregolare, e di cui rimaſero in piedi ſoltanto le muraglie del Coro, e della Facciata, ſalve però, ed illeſe intieramente le fondamenta. Ad eſſe pertanto dovei adattarmi nella produzione di queſt' idea; il che feci coll' aggiunta di Laſenamenti, e nuovi Pilaſtri, ſendomi così ella riuſcita come ſi vede. La Cupola, che ſopra vi è eretta, e cui ſtimai tenere leggera, non poco ſcoſtaſi nella ſua forma dallo ſtile comune. Lo ſteſſo è delle Vele, e delle Volte delle Cappelle, dell' Antipresbiterio, e dell' Ingreſſo, le quali tutte reſtano aperte, così che giù diffondendoſi per eſſe il lume della Cupola, paſſa a riſchiarire più vivamente la Chieſa.

XVI.

Tav. 67. Rappreſenta la Tav. *67.* il Progetto, ſecondo il quale ſi è riformata la Chieſa de' Canonici Regolari di S. Antonio Abate in Torino. La privazione totale di luce, in cui già ſi trovava il Presbiterio; e la poca, che ne godeva il Vaſo della Chieſa a cagione degl' impedimenti eſteriori, furono i motivi, per i quali ſi progettò tale riforma; nell' effettuazione del che, atteſo la tenue groſſezza, che vi ſi aveva de' muri della vecchia Chieſa, de' quali d'uopo era ſervirſi per la nuova, e l'angu-

gu-

gustia del sito, la quale non permetteva guari maggiore ne' luoghi opportuni il loro ingrossamento, affine di non caricare di soverchio peso questa Fabbrica, pensai dovermi, nel disporne la Cupola, valere della maniera, che ivi osservasi, con cui, oltre la bramata luce, conseguire insieme potessi, e la leggiadria della forma, e la leggerezza dell' Opera.

XVII.

Espressa rapportasi nella Tav. 68. l'idea della Chiesa già progettata per li PP. Francescani della Città di Nizza. L'irregolarità, ed angustia del sito, in cui innalzare si dovea questa Chiesa, le soggezioni, che per ogni parte ingombrano il sito medesimo, e la maggiormente possibile ampiezza richiestasi sono circostanze, per cui riuscir non mi potè, che a forza di stenti, l'assestare un' idea, quale è la presente, che intieramente loro adattandosi, render congruamente si potesse applicabile all' occorrente bisogno. Stretta convenne tenerne la Facciata per la prominenza dell' angolo della Fabbrica, che alla destra la ricopre, e per la Porta del Convento, per cui alla sinistra limitata ella si trova. Fu pertanto il presente Progetto da savie Persone assai commendato. *Tav. 68.*

XVIII.

Quello, di cui intiera si presenta la Pianta colle sue Elevazioni nella Tav. 69., e l'altro medesimamente, di cui rapportata se ne vede ivi la metà della Pianta; sì quello pure, che espresso va tanto in Pianta, che in alzata nella Tav. 70., sono Progetti stati escogitati per la Chiesa delle Monache di S. Chiara di Torino; e il primo d'essi è quello, che si è eseguito. Anche in questo caso un sito si aveva per tale formazione assai limitato, e soggetto, stante le due Contrade pubbliche, ed anguste, colle quali esso confina a due parti; e la Fabbrica, e Monistero, che lo prescrivono per l'altre, ed a cui si doveva ella accordare, giunto a ciò massimamente, che, siccome già esistevano le Fabbriche del Monastero, allorquando si procedette alla formazione della Chiesa, convenne collocare il Coro tra due Gallerie, per l'apertura delle quali deve necessariamente esso prendere il lume. Tra li vantaggi rimarcabili, de' quali *Tav. 69.* *Tav. 70.*

dota-

dotato va questo Progetto, evvi quello del prospetto, di cui le dette M.M. godono per tutta essa Chiesa mediante i vani, e passaggi esistenti sovra le Cappelle, e loro spazj intermedj, ai quali libero resta loro per ogni parte l'accesso.

XIX.

Tav. 71. Nella Tav. 71. un Progetto rapportasi destinato alla formazione della Chiesa del Monastero di S. Chiara della Città d'Alessandria. Egli è ideato sovra un sito irregolare, e d'insufficiente grandezza: e però opportuno parvemi il ripiego d'avanzarne, come ivi vedesi, il Presbiterio nel seno del Coro, disponendone a' di lui lati li Comunicatoj, che restando assai ampj, comoda dar possono, e libera a dette M.M. la vista del Presbiterio, senza esser vedute da chi si trova in Chiesa. Cosa trovai pure in questo caso opportuna il fare aperte le Vele, per dare col mezzo di tali aperture al Vaso della Chiesa quel compimento di luce, che altronde procacciarvi restava affatto impossibile.

XX.

Tav. 72. Rappresentasi nella Tav. 72. l'idea progettata per la Chiesa delle Monache di S. Chiara della Città di Vercelli, non già però intieramente quale ella fu poi per variazione fattane eseguita. Osservar si può quivi la Loggia, che ricorre attorno della Chiesa sovra gli Archi, la quale s'attiene nel suo ricorso ai Pilastri, che reggono i costelloni della Volta, e dietro a cui ella ha opportuna la successiva sua comunicazione, siccome ben si può tanto dalla Pianta del secondo Ordine, che ivi pure, oltre la principale, sta espressa, quanto dalla elevazione interna d'essa Chiesa comprendere.

XXI.

Tav. 73. Dimostra la Tav. 73. il Disegno della Chiesa delle Monache di S. Chiara della Città di Bra. Ella è, come vedesi, al di dentro a due Ordini nella sua elevazione, con Tribune al di sopra delle Cappelle, e della Porta; alle quali possono le dette MM. portarsi per mezzo de' Passaggj, che formati vi si sono al di

dietro

dietro de' Pilaſtri ; e godere per ogni parte della viſta della Chieſa . La Volta è doppia , e per quattro grandi aperture, che formate ſonoſi ne' quattro principali campi dell' inferiore alla viſta preſentanſi di chi ſta in Chieſa le Pitture eſiſtenti nella Volta ſuperiore , coll' ajuto però del lume , che loro preſtano gli occhj a lucello , che vi ſono all' intorno , e delle aperture , che eſiſtono nelle Volte delle ſuddette Tribune .

XXII.

Preſentaſi nella Tav. 74. il Diſegno della Chieſa , e del Coro delle Monache Domenicane di S. Maria Maddalena della Città d'Alba nel Monferrato . Notabile rendeſi principalmente quì la forma del Coro per la degradazione , ch' eſſo ha , uniformemente continuata nella ſua larghezza ; ripiego , di cui ſtimai dovermi ſervire per eludere l'irregolarità , in cui indiſpenſabile rendevaſi l'incorrere altrimenti operando , ſenza riſtringere indebitamente il Coro medeſimo , ſtante il piegamento , che fa la Contrada , a cui lateralmente queſta Fabbrica confina , tra la Chieſa , ed il Coro ; così che non ſi poteva a meno d'obbliquare per eſſa parte la muraglia laterale del Coro da quella della Chieſa . La Cappella eſiſtente alla deſtra dell' Altare principale è dedicata alla B. Margherita di Savoja , di cui quivi il corpo intatto con ſingolar venerazione conſervaſi , non tanto qual ragguardevole Reliquia , ch' eſſo è , ma in atteſtato pure di gratitudine , come Fondatrice, ch' ella è ſtata , e ſingolar Benefattrice di queſto Moniſtero , ove poi ſotto il detto religioſo Abito viſſe , e felicemente in fine terminovvi i ſuoi giorni . *Tav. 74.*

XXIII.

Due Idee di Chieſa colle loro Sacreſtie , e Campanili rapportanſi nelle Tav. 75., 76. , e 77. , le quali ſervir poſſono per Parrocchiali in luogo di non troppo grande popolazione . Non poco hanno tali idee del ſemplice , del regolare , e del comodo , non mancando tuttavia di quella diſpoſizione , e di quei ornamenti , che render le poſſon leggiadre , e per la nuovità , di cui dotate vanno, aggradevoli . E però non ſtimai irragionevole l'inſerirle in queſta Raccolta . Si vede in un colla Pianta il Profilo per lungo della prima nella Tav. 75. , ed il *Tav. 75 76. , e 77.*

Profilo per traverso insieme colla Facciata per metà nella Ta-
Tav. 74. vola 74. E rispetto alla seconda si scorge insieme pure colla Pianta il Profilo per lungo nella Tav. 76., ed il Profilo per traverso, che passa per li due diversi Cappelloni, nella Tav. 77., ove intieramente la Facciata ancora dimostrasi.

XXIV.

Tav. 78. Dimostro nella Tav. 78. l'idea, secondo la quale, per secondare il divoto singolar genio del già sovra menzionato Signor Banchiere Antonio Facio, ho formato il Disegno d'una Cappella campestre sotto il titolo della Visitazione di Maria Santissima, fatta da esso grandiosamente erigere sul sito d'una sua Villa posta sovra il Territorio della Città di Carignano in attinenza della strada, che quindi tende a Vigone; la quale poi il medesimo fece per mano di assai valenti Soggetti in tutte le di lei parti nobilmente ornare di stucchi, e pitture, e dotò in fine d'un convenevole Beneficio per un Cappellano, che cotidianamente vi officj, ed ivi s'impieghi alla spirituale coltura della gente di campagna, che in varie Ville vi ha là attorno esistenti l'abitazione. Forma questa Chiesa nell' esterno, siccome scorger si può dall' alzata, due Ordini, o Piani, de' quali espressa resta ivi insieme la metà della Pianta. Nell' interno però ella è ad un Piano solo, che sormontato va da tre Volte l'una sovra l'altra esistenti, tutte traforate, ed aperte; così che luogo ha la vista di coloro, che si trovano in Chiesa, a spaziare per li vani, che esistono fra esse, e godere in tal modo coll' ajuto della luce, che vi s'intromette per mezzo di Finestre internamente non apparenti, la varietà delle Gerarchie, che gradatamente crescendo vi si rappresentano in esse Volte, e sino alla sommità del Cupolino, ove espressa vedesi la Santissima Triade. Era mio pensiere, che l'aspetto di tali pitture fosse in degradazione prospettica, ma la fretta dell' esecuzione bramata dal suddetto Signore non permise, che intieramente riuscisse il desiderato effetto dell' Opera.

XXV.

Tav. 79. e 80. Rapportata vedesi nella Tav. 79. la Pianta, e nella 80. le opportune alzate d'un' idea, che progettai per la rinnovazione del

del famoso Santuario della Vergine Santissima del Sacro Monte d'Oropa, esistente in poca distanza dalla Città di Biella. Devesi questa nuova Fabbrica secondo il progetto ergere non più a canto, come la presentanea, ma bensì in testa al gran Cortile, che immediato vi presta l'accesso; così che a dirimpetto trovisi della gran Porta, che già formata vi esiste, sebben fin al presente non ancora aperta. Si può quivi osservare l'accordo, che colli Portici del detto Cortile tengono li Corritori, che danno l'adito alle Sacrestie; come ancora gli Anditi, che al di dietro degli Altari tutto all' intorno del gran Vaso della Chiesa, non meno che della Cappella del Santuario a un piano stesso disposti si trovano sì al Piano di terra, che a quello de' Coretti, che all' intorno, e d'essa Cappella, e della Chiesa si veggono esistere; comodo prestando dall' uno all' altro di detti Anditi il passaggio le Scalette, che a luogo a luogo vi stanno opportunamente disposte; per le quali continuandosi a salire si giunge ad un terzo Andito, che immediato presta, ed a piano piede l'accesso agli Appartamenti del Piano nobile de' Corpi di Fabbrica, che lateralmente a detta Chiesa uniti si trovano.

XXVI.

Un' idea rappresenta la Tav. 81. d'una Chiesa a mio senso non disaggradevole, la quale per la sua forma, e grandezza servir potrebbe di Parrocchiale in qualche luogo assai cospicuo. Ella è affatto arbitraria, e conceputa s'un sito d'indeterminata grandezza, e libero affatto da ogni soggezione, e vicinanza di Fabbriche: e però ornata compare esternamente per tutte le parti, con gradinata eziandio all' intorno, che la distacca, e solleva dal piano comune del sito, su cui ella verrebbe elevata. Non senza nuovità di scherzo, e bizzarria formata n' è la Cupola, siccome ben si può dall' Elevazione comprendere. *Tav. 81.*

XXVII.

Un' idea di Chiesa alla precedente consimile, ma di composizione assai più grandiosa dimostrano le Tavole 82. e 83. Ella è parimente, come la precedente, conceputa sovra un sito, in cui deggia ella restar isolata. Compare pertanto anch' ella pure ornata per ogni canto, coll' aggiunta però delle Sacrestie, e *Tav. 82. e 83.*

 del

del Campanile. La gran Cupola di mezzo resta accompagnata da quattro altre Cupole minori in forma ovale, le quali nella loro elevazione non ne oltrepassano l'altezza del Tamburo, per cui comunicano colla maggiore; cosa, che per l'ampiezza, e varietà dello spazio, che all' occhio presenta, e per il comodo, che a lui dà di vagamente spaziare per esse, massimamente anche pure per la disposizione, e per gli ornamenti, di cui vanno dotate, non può a mio intendere, che riuscire ad esso di tutta sua e soddisfazione, e compiacimento.

Leggeri forse pareranno a più d'uno i muri, de' quali composto va il corpo di questa Chiesa, e massimamente quelli, che ne formano la Cupola. D'uopo pertanto mi è quì avvertire esser mio pensiere, che vi s'impieghi in parte la pietra viva di taglio, formandone legami da inserirsi a' debiti intervalli, e ne' luoghi loro opportuni nella struttura di cotto; e ciò per rendere la struttura medesima idonea a regger il peso de' materiali, e la spinta degli Archi, che sopra vi s'appoggiano, senza averla ad ingrossare indebitamente con pregiudicio inevitabile non tanto delle parti inferiori, che sorregger la debbono, atteso il maggior peso, che vi si addossa; che dell' Opera stessa, che a dimostrare venendosi all' occhio maggiormente massiccia, e pesante, e d'ostacolo riuscendogli al potervisi ampiamente diffondere, privo lo lasciarebbe di quella soddisfazione, che egli prova allorquando maggiore trova lo spazio a dilattarsi, e a godere della varietà degli oggetti; e minori incontra, e men frequenti gli ostacoli, che dar gliene possono impedimento. Rappresenta, come ben scorgesi, la Tav. 82. per una metà la Pianta del corpo principale della Chiesa, e per l'altra quella delle Cupole col tetto delle parti, che restan loro al di sotto; e la Tavola 83. per una parte il Profilo, e per l'altra l'aspetto esterno della Chiesa medesima.

XXVIII.

Tav. 84. 85., 86, e 87. Si rappresenta nelle Tavole 84., 85., 86., e 87. l'idea d'un Duomo da me per mera mia soddisfazione escogitata sulle misure d'un dato sito in occasione, che sparsa erasi voce, che si trattasse di farvi una simile Fabbrica erigere, per surrogarla ad altra antica, che pretendeasi doversi poscia annullare. Ideata è questa Fabbrica a tre Navate formanti una Croce Latina, a

cui

cui accordato va nel mezzo un Ottagono, ſul quale vien diſpoſta di corpo doppia una gran Cupola, per la cui più facile intelligenza diſegnato vedeſi quivi un quarto della di lei Pianta. Degna mi ſembra di rifleſſione in queſt' idea la ſucceſſività dell' apertura delle Navate minori, la quale rettamente di lungo in lungo continuando per tutta l' eſtenſione della Chieſa, laſcia all' occhio la libertà di poterſi a ſuo piacere per eſſa diſtendere, e pienamente in tal modo de' varj di lei aſpetti godere. Nè parmi pure ſpregevole la diſpoſizione delle Cappelle, per il comodo, che a' Sacerdoti elle preſtano, mediante il paſſaggio, che vi ha dalle riſpettive loro Sacreſtie, di potervi officiare, ſenza che dia loro la folla della Gente impaccio veruno. Supposi nell' idear queſta Fabbrica, ch' ella doveſſe andar unita ad un Porticale, il quale aveſſe a cingere una gran Piazza alquanto baſſa, che reſtar doveva al davanti di detta Chieſa: e però penſai d'accordare tal Porticale a quello, che diſpoſi avanti la Chieſa, nel modo, che nella Tav. 84. ſi addita, formando all' intorno della Piazza un' aſſai dolce Rampa, per cui ſi aveſſe da eſſa al Porticale anzidetto, ed al Preambulo, che reſta avanti a quello della Chieſa, l'acceſſo. E' queſta Pianta, come vedeſi, diſtribuita per mezzo de' Quadretti, di cui feci nel Supplimento terzo del Libro primo menzione; ed è la prima, alla quale applicato ne abbia il metodo, dopo che mi trovai averlo al ſegno portato, che nell' Elementari Iſtruzioni ſi vede. Per mettere maggiormente in chiaro queſto penſiere, ne ho formato, oltre i due Profili, altro per lungo, ed altro per traverſo, li quali ſi dimoſtrano nelle Tav 85., e 86., la Facciata ancora congiuntamente ai Campanili, ed ai Portici, che la fiancheggiano; come altresì pure il Profilo de' Portici ſteſſi, ſiccome ben ſi può nella Tav. 87., che ivi ſegue, vedere.

§. II.

De' Campanili.

Sono li Campanili, come ognun ſa, un acceſſorio aſſai ragguardevole delle Chieſe; dico ragguardevole sì per l'importanza, che v'ha dell' uſo delle Campane, di cui eſſi ſono congruamente il ricetto; che per il riſalto, che eſternamente danno alle Chieſe, le quali accompagnano, maſſimamente allorquando

do

do raddoppiati vengono, ed a' fianchi delle Facciate loro congiunti. Ragion vuole pertanto (principalmente in questo caso) ch' eglino si dispongano, ed ornino in maniera, che vengano nell' aspetto a corrispondere alle Chiese, alle quali s'uniscono, e loro diano quel riglievo, che nella erezione di tali Fabbriche pretendesi. Alli preaccennati motivi dimostranti la ragguardevole importanza de' Campanili altri aggiunger se ne possono, e sono: Primo, lo spicco, che colla rilevante, e nobile vista loro essi accrescono a quelle Città, o Villaggj, ne' quali si trovano eretti. Secondo. Il comodo di potervi nelle solennità sovrapporre dei fuochi d'allegrezza, che per l'altezza, in cui a trovare si vengono, possono di se cospicua render d'assai lungi la vista. Terzo. Il piacere, di cui sí volentieri comunemente si gusta, di potere, salendo sovra essi, godere la vista de' spettacoli, ed oggetti, che di lontano rendonsi spettandi, ed a chi li mira aggradevoli, al qual effetto gioverà tuttora maneggiarne l'idea in modo, che a trovar vi si vengano delle Finestre alla maggiormente possibile altezza. Varie esser possono per ben formargli le regole; ma quattro fra le altre pajono a me le più osservabili; e sono queste: Primo. Il disporgli in modo, che vi si vegga un richiamo reciproco fra le parti, che gli compongono, così che non un ammasso appajono disordinato di cose, delle quali le une non abbiano che fare colle altre; ma dimostrino insieme unite formare un tutto assoluto, e compito nelle sue membra; effetto, che si conseguirà prendendo la principale delle parti loro di mira, e ad essa le rimanenti, come di lei membra, od accessorj, adattando. Secondo. Il decorarne la Testa, vale a dire la parte stessa principale, in maniera, che ragguardevole fra le altre tutte maggiormente dimostrisi. Terzo. Il farne la Piramide, quella parte dir vuolsi, che vi ha dalla Cornice, che corona essa Testa, sino alla palla, in altezza eguale alla Testa medesima, comprensivamente al Piedestallo, ed a' Zoccoli, che a constituire concorrono l'ordine, ond' ella trovar si può decorata. Quarto. L'andargli di là, ove ne appare il principio, con piramidale degradazione scemando sino alla sommità. L'altezza totale da assegnarsi a tali Edificj, ove mancar non si voglia a' dettami d'una buona, e plausibile regolarità, non dovrà mai farsi minore dell' ottuplo, nè maggiore del decuplo della grossezza, che viene ad avere la parte principale degli stessi Edificj. Frattanto Scamozzi al Cap. 4. del Lib. 8. delle fondamenta assegnabili a tali sorta d'Edificj, dice doversi elle fare larghe nel fondo tre volte tanto, ed a

piano

piano di terra due volte, o almeno una e mezza, quanto la grossezza, che tali Fabbriche hanno nel piede loro sopra terra. Legge sì fatta, come proposta, ch' ella è da un valente Scrittore, qual fu Scamozzi, creder ben voglio esser di tale natura, che a riuscir abbia in alcun caso, più che ogni altra, opportuna. Se cosa però alcuna, possono le osservazioni da me fatte in varie occasioni sovra Edificj di sì fatto genere, nè da spregiarsi è il lume abituale, che porge ad un Architetto l'esercizio inveterato di sua Professione, legittimo non può che essere il sentimento, di cui io sono, che trovar si possano abbondantemente bene assicurate le fondamenta di tali Edificj, quando elle avranno nel fondo il doppio della larghezza, ch' essi hanno al piano di terra; massimamente se ristringendo verransi all' in su in forma di scarpa, talmente che a rimanere esternamente ne venga ad esso piano di terra tutto all' intorno un semplice margine, o ritaglio largo, quanto è la sesta parte del totale aggetto di tali fondamenta dal piede dell' Edificio; perciocchè il quadruplo, ch' elle vengono, in tal modo operandosi ad occupare nel fondo loro, del piano, che costituisce la base al piede dello stesso Edificio, forma a mio intendere un' assai ampia platea, ed abbraccia un' estensione assai sufficiente di terreno, per far sì, che atto egli sia a resistere alla compressione della poderosa mole, quali per l'ordinario sono sì fatti Edificj; nè in conseguenza agevol cosa esser possa, che trovandosi parte alcuna di esso terreno disposta a cedere; per esser ella men soda, che le altre, venga l'Edificio, secondandola, a seguirla; atteso che, ove ne sia, quale esser deve, la struttura ben soda, e sodamente, quasi macigno, compatta, sì che non possano le parti per la forza del peso, che loro sovrasta, l' una dall' altra disgiungersi; ferme rimanendo le altre, di necessità sarà pure, che insieme con esse ferma rimanga quella, che sovra una sì fattamente debole porzione di terreno verrebbe a trovarsi; di troppo nel resto eccessiva parendomi l'estensione superficiale, che a tali fondamenta Scamozzi assegna del nonuplo della base de' detti Edificj; e di troppo in conseguenza eccessivo l'aumento della spesa, che far converrebbe, per mandare di sì fatte Opere la produzione ad effetto. Quanto però quì si è detto della grossezza da assegnarsi alle fondamenta di tali sorta di Fabbriche, è da intendersi rispetto a que' luoghi, ove un terreno non si abbia di perfetta omogeneità, e consistenza;

che

che certamente ; ove queſte riſcontrinſi , neceſſario aſſolutamenmente non rendeſi il fare sì maſſiccie , e sì ampie le fondamenta dell' Edificio , che vi ſi avrebbe di tal genere ad erigere . Per dare intanto di tali Fabbriche alcun ſaggio , rapportato ho in queſta Selva le due diverſe idee , ch' eſpreſſe vanno
Tav. 88. nella Tav. 88. , ove ſi poſſono elle vedere .

§. III.

Degli Altari .

I.

Tav. 89. Si rapportano nella Tav. 89. tre diverſe idee dimoſtranti la maniera , in cui ſi formano gli Altari comunemente denominati *alla Romana* , conſiſtendo ella perlopiù in una Menſa lateralmente accompagnata da Piedeſtalli , Cartelloni , Modiglioni , Figure d'Angioli , e coſe ſimili , li quali ſoſtentano per l'ordinario una Cornice , che di lungo ricorre dall' uno all' altro lato dell' Altare , ſulla quale viene in ſeguito elevato un Gradino , che ſerve per ſoſtegno di ſei gran Candeglieri accompagnanti una Croce , che in grande forma vi ſta poſta nel mezzo , ove pure al piano della Menſa collocata reſta la Cuſtodia ; ſebben talora in vece di eſſa Croce ſoſtituiſcaſi un Pinacolo ; coſa , che ſovente per altro ſi vede non troppo bene riuſcire , nè ſortir l'effetto, che ſi deſidera. Un' avvertenza , che principalmente avere ſi debbe nella formazione di tali Altari , ſi è d'adattargli al luogo , ove hanno a collocarſi ; la grandezza proporzionandone a quella della Chieſa , e diſponendoli in maniera , che nobile di ſe rendano a chi ſta in Chieſa , e maeſtoſo l'aſpetto . Perlochè conviene aver riguardo non tanto all' ampiezza del ſito , in cui debbono elevarſi ; che alla diſtanza , che queſto ha dal principal punto, onde hanno a vederſi ; maggiore dandogli a tale effetto , ovver minore l'elevazione ſecondo la maggiore , ovvero minore lunghezza della Chieſa; così che poſſa egli preſſo almen che intieramente dal Vaſo di mezzo della Chieſa ſcuoprirſi , e 'l Sacerdote vederſi , che vi ſta celebrando . La larghezza , che può meglio loro ſtar bene , parmi ſia quella di tre quinti della larghezza del ſito , o ſia luogo anzidetto . Nel reſto , a riſerva dell' altezza , e larghezza della Menſa , che adattare ſi debbono

no al comodo del Sacerdote, resta la disposizione ad arbitrio dell' Architetto, il quale volendola ben riuscire, aver dovrà ognora attenzione a non scostarsi da quelle figure, e proporzioni, che a tenore di quanto già si è nelle elementari Istruzioni additato, il buono e giudicioso di lui discernimento gli detterà poter essere maggiormente all' uopo e confacenti, ed opportune. In quanto alla tavola della Mensa, la più comoda, e conveniente figura, che dar se le possa, è la rettangola.

II.

Tre altre fra lor differenti idee d'Altari rappresenta la Tav. 90. Dimostransi quivi le tre diverse maniere, in cui disporre si possono le Colonne solite impiegarsi per ornamento degli Altari, che formansi giusta lo stile ordinario o comune. Consiste la prima, e insiememente la migliore, in collocare le Colonne al piano della Mensa, sottoponendovi un Piedestallo, la cui superiore estremità terminando il piano stesso della Mensa, lo rappresenti come parte d'un corpo intiero comprendente in se la Mensa medesima, e formante nella sua estremità superiore un piano solo, tutto di lungo in lungo continuato per servir come di fondamento, e sostegno all' Ordine, che di sopra vi viene in un coll' Ancona, e gradini elevato: e di tale tenore vedesi quivi disposto l'Altare di mezzo. Ma perchè, attesa la soggezione, ed incongruenza de' siti, e de' spazj, o per la necessità d'aversi a servire di vecchie Colonne, o per altri motivi, che occorrer possono, non è sempre in facoltà dell' Architetto l'operare in tal foggia; però rendesi necessario il dar luogo alle due altre restanti maniere, le quali consistono o in collocare le Colonne, almeno a un dipresso, sopra il piano, ove posa la Mensa medesima; che è la seconda delle tre fogge suddette; ovvero in soprapporre il Piedestallo anzidetto, che avrà a collocarsi sotto le Colonne, sovra il piano lateralmente ricorrente della Mensa, da proporzionarsi però tale Piedestallo alle stesse Colonne, come parte, ch' egli viene ad essere, dell' Ordine, che le medesime costituiscono; sottoponendo nel luogo, ov' egli stava, un sottobasamento, o sia Stereobate, che sopra di se lo riceva colle Colonne, che superiormente collocate vi vengono, al piano della Mensa anzidetto; e tale è la terza delle tre sovraespresse maniere, di cui vedesi quivi l'esempio in terzo luogo; siccome quello della maniera seconda nel primo. *Tav. 90.*

§. IV.

Degli ornamenti , che servono di sostegno attorno agli Altari .

Detto si è nel Paragrafo precedente , che per compimento degli Altari vi si sogliono impiegare Piedestalli , Cartelloni , Modiglioni, Figure d'Angioli , e cose simili : ho pertanto stimato soggiungerne in questa Tav. 91. varie idee ; affinchè veder si possa la diversità delle maniere , in cui si possono tali ornamenti comporre , e congruamente all' officio loro disporsi.

Tav. 91.

§. V.

Degli Ornamenti delle Imagini , o sia Ancone degli Altari .

I.

Tav. 92. Veggonsi nella Tav. 92. tre diverse idee , le quali servir possono per dare alcun saggio della maniera , in cui debbono formarsi gli Ornamenti , che accompagnano le Imagini , o sia Ancone, o le Statue rappresentanti li Santi , a cui dedicato va l'Altare principale d'una Chiesa , il quale disposto trovisi alla Romana ; così che abbiano elle a restare in qualche distanza da esso , collocandosi contro il muro della Tribuna , che vi esiste al di dietro , ed inserve per l'ordinario di Coro . L'avvertenza, che aver si debbe nel collocarle , si è che si trovino in altezza tale , che coperte non restino da' Candeglieri , che disposti vengono sovra il gradino principale dell' Altare , a chi sta nel centro del vaso della Chiesa ; sì che possansi quindi nell' intierezza loro godere .

II.

Tav. 93. Altre tre diverse idee si rappresentano nella Tav. 93. , per le quali scorger si può la maniera di disporre tale sorta d'Ornamenti, allorquando le dette Imagini , o Statue unire si debbono al corpo stesso dell' Altare. La prima di tali idee è quella dell' Altare del celebre Santuario di S. Ignazio di Lojola , esistente in vicinanza del Luogo di Lanzo , sul monte . ove

seguì

seguì la ben nota apparizione d'esso Santo. Si è pertanto stimato di rappresentarlo sul sasso stesso del Monte nel modo, che egli vi apparse, talmente che ne viene la Figura, in un coll' Altare, che è doppio, a trovarsi isolata nel mezzo della Chiesa, ornata però, ed accompagnata di que' simboli, che ad un tal Santo son confacenti. La seconda è un' idea eseguita ad un Altare di Monache s'un sito, per la cui angustia disporre non si poteva regolarmente a di lui Ornamento alcun Ordine: e però vi si dimostra, come si possano tali idee formare per via di semplici ornamenti, e non ingombrare que' luoghi, che per l'uso loro restar debbono aperti. E' la terza un' idea, che servir può per l'Altare d'una Cappella, ove per la troppo grande angustia del sito luogo non resti ad ornamenti, i quali abbiano alcun poco di distesa, e di sfarzo, senza occupar in parte i lasenamenti, od altre consimili principali membra della Cappella: e questo è il motivo, per cui disposte vi si sono lateralmente quelle figure di Cherubini, come ornamenti, che naturalmente star possono bene, e nulla torre del loro fasto a tali membra, ancorchè in buona parte vi si stendano sopra; laddove, se avuti si avessero a ritenere gli ornati d'una sì fatta Immagine, o sia Ancona entro lo spazio compreso fra le Lasene, avrebbe convenuto dare nel meschino, e nel secco.

§. VI.

De' Tabernacoli, e Troni, ed altri consimili Arredi per Esposizioni.

Varie idee di Tabernacoli, e Troni, ed altri consimili Arredi da collocarsi sovra gli Altari ad uso di Esposizioni rappresentansi nelle Tavole *94.*, *95.*, *96.*, e *97.* La prima delle tre, che si contengono nella Tav. *94.*, servir potrebbe per rappresentare un Sepolcro il Giovedì Santo. La seconda è un Tabernacolo, che ben potrebbe venir in acconcio per esporre in venerazione sopra l'Altare principale la figura d'un Santo Tutelare. E' la terza l'idea d'un Trono inserviente per l'Esposizione del Santissimo Sacramento. Le due, che rapportate veggonsi nella Tav. *95.*, sono idee di Tabernacoli destinati ad ornare un Altare, su cui debbano restar fissi per di lui compimento. Le tre, che in seguito vengono nella Tav. *96.*, sono idee, che ser-

Tav. 94. 95. 96. e 97.

servir possono per la formazione di Tabernacoli, e Troni, il cui uso abbia ad essere per l'Esposizione del Santissimo Sacramento, e che abbiano a restar fissi, od amovibili, secondo la specie della materia, di cui si vorranno costrutte. Le rimanenti, che espresse vanno nella Tav. 97., tutte sono idee di Troni amovibili, da adoprarsi medesimamente per l'Esposizione del Santissimo Sacramento in occasione di solennità, e d'apparati.

§. VII.

Delle Macchine inservienti per l'Esposizione del SS. Sacramento in occasione di sacre Quarant' Ore.

Da quanto, di sì grande varietà trattando di Fabbriche, si è fin quì andato dicendo ben credo, che possa ora mai esser il Leggitore persuaso non darsi in esse leggiadria plausibile senza l'osservanza di certe massime, o regole, che il buon gusto suole, e la ragione stessa in ogni, e qualunque caso prescrivere. E se Fabbrica non v'ha, qualunque ella sia, in cui non si possa da tali massime, o regole prescindere, senza che ella fuori portisi dei termini d'un' onesta aggradevole comparsa; di necessità fra le altre assolutamente sia ciò intendere di quelle, che destinate sono a servire, dirò così, di Trono alla Maestà d'un Dio, che sugli Altari, in occasione massimamente di Sacre Quarant' ore si espone. Ora le regole, o massime almeno più importanti, che fra le altre a me pajono doversi dall' Architetto osservare, per ben disporre tali sorta di Macchine, od Ornamenti, a queste, secondo io stimo, riduconsi; cioè primo. Ch' elle si adattino alla grandezza del Vaso, e del luogo, ove hanno a collocarsi, cosìcche il grande al grande, il medio al medio, il piccolo al piccolo corrisponda; nè disparità alcuna v'appaja, o dissonanza di proporzione; cosa, che determinata esser vuole dalla perizia, e dal buon discernimento dell' Architetto. Secondo. Che per quanto la regolarità, ed il buon' ordine permettono, se ne accordino i lineamenti con quelli del Vaso medesimo, nel quale hanno a prodursi. Terzo, che gli ornamenti abbiano della leggiadria, e del fasto; ma siano insieme per la gravità, e decenza loro maestosi, e divoti; sicchè in un col diletto eccitar vagliano ne' Riguardanti e pietà, e venerazione. Quarto. Che gli Ornamenti stessi abbiano del misti-

miſtico, rappreſentando concetti, fatti, ovvero iſtorie, che allusivi ſiano ai Miſterj, che in quel Sacroſanto Pane contengonſi; e ſiano tali concetti; ovvero fatti dedotti dalle Sacre Carte, come vero, ch' elle ſono, e proprio ſeminario delle figure naturalmente alluſive a sì fatti Miſterj. Quinto. Che il tutto in ſomma diſpoſto, ed aggiuſtato ſia in maniera, e con accordo tale, che ſtandoſi nel mezzo della Chieſa, o ſia nel punto principale di eſſa, intiero goder ſi poſſa di tali Macchine, e nella più nobile loro apparenza l'aſpetto. E perchè ſovra ogni iſtruzione, o documento giovevoli ognora render ſi ſogliono gli Eſempj, ne ho pertanto di tali ſorta di Fabbriche ancora, a ſoddisfazione de' ſtudioſi, due quì rapportato, i quali vedere ſi poſſono nelle Tavole 98., e 99. *Tav. 98. e 99.*

§. VIII.

De' Sacri Fonti Batteſimali.

Per additare il modo, in cui diſporre ſi poſſono gli Ornamenti de' Sacri Fonti Batteſimali, due diverſi Eſempj ne rapporto nella Tav. 100., la ſola inſpezione de' quali ben può a mio credere eſſer baſtante per ſuggerire tanto di sì fatte Opere al Leggitore d'idea, che valevole ſia a ben ſcortarlo in ſimil ſorta d'occaſioni. Ciò, che mi ſembra ſi poſſa quivi avvertire, è, conſiſtere tali Opere principalmente in un competentemente grande Vaſo d'acqua, alto dal pavimento alquanto più della metà della comune ſtatura d'un Uomo, e tale, che comodamente ſtar vi poſſano avanti quattro perſone; che tante ſogliono, oltre il battezzando, intervenire alla Sacra Funzione, cioè il Sacerdote battezzante, il Padrino colla Madrina, e la Levatrice, o chi altri egli è, che regge il battezzando nell' atto del Batteſimo. Le figure, che vi ſi ſogliono per maggior ricchezza, e decorazione dell' Opera introdurre, eſſer vogliono, come ognun ſa, ſignificative di coſa proſſimamente alludente al Sacramento, che quivi ſi conferiſce: e quindi è, che perlopiù figurato vi ſi vede il Batteſimo dato da S. Giovanni al Signor Noſtro Redentore nel Giordano; e ſimilmente la Colomba miracoloſamente apparſa dal Cielo vegnente coll' Oglio Santo ſovra il Batteſimo di Clodoveo primo de' Re Cattolici di Francia. Il reſto parmi, che rimetter ſi poſſa alla ſagacità, ed al buon giudicio dell' Architetto. *Tav. 100.*

§. IX.

§. IX.

Delle Caſſe , od Urne , nelle quali eſpor ſi ſogliono in venerazione le ſacre Reliquie .

Due diverſe idee rappreſenta di tali Caſſe , od Urne la Tav.
Fig. 100. 100. or proſſimamente citata . Le avvertenze , che aver ſi debbono nell' ideare , e coſtituire sì fatte Opere , poche ſono a mio avviſo ; e conſiſtono in queſte ; cioè primo . Che elle non ſi facciano più grandi di quanto baſtar può per far sì , ch' elle ſiano comodamente portatili di quattro Uomini . Secondo . Che vi ſi laſci a ſufficienza per ogni parte dell' apertura , affine che ſi poſſa per mezzo de' criſtalli , che vi ſi appongono , la viſta godere delle Reliquie , ch' entro vi vengono riposte . Terzo . Che gli ornamenti , e le figure , onde ſi vogliono tali Caſſe arricchire , ſiano congruenti alle virtù , qualità , e prerogative de' Santi , a' quali appartengono le Reliquie , che vi ſi debbon riporre . Quarto . Che pienamente nel reſto s'oſſervino le comuni leggi del buon guſto .

§. X.

De' Pulpiti .

Tav. 101. Preſentanſi nella Tav. 101. tre diverſe idee di Pulpiti . La prima è d'un Pulpito affiſſo contro il muro , ove deve eſſer ſoſtenuto da Modiglioni da infiggerſi nel muro medeſimo . La ſeconda è l'idea d'un Pulpito in forma di Cattedra , ed amovibile . La terza è d'un Pulpito incombente ad un Confeſſionale, ſu cui trovaſi elevato . Coſa , che principalmente debbeſi nella formazione d'un Pulpito oſſervare , e la larghezza ricorrente dall' uno all' altro lato di eſſo , la quale vuole eſſer tale , che a ſufficienza vi trovi il Predicante di ſpazio per potervi fare almeno tre paſſi . L'altezza del Parapetto fare ſi deve a un dipreſſo quanto è quella della cintura d'un Uomo .

§. XI.

Degli Ornamenti delle Casse, e Logge inservienti per gli Organi.

E' stile presso che universale di collocare gli Organi, istromenti musicali soliti adoprarsi nelle Chiese, sovra la Porta grande di esse contro il muro di loro Facciata, ma stile, a dir vero, biasimevole, per le irriverenze, che a' sacri Altari per cagione loro ne avvengono nel dare, che da parecchi si fa, in un colle suonate, e sinfonie musicali, attenzione alle azioni pure di chi là sopra le sta producendo. Che però la prima avvertenza da aversi dall' Architetto nello stabilimento di tal sorta di Macchine vorrei fosse quella di procurar loro un luogo conveniente, ed adatto, o ne' laterali del Presbiterio, o in alcun altro simil posto, che prossimo restasse all' Altare principale. Per quanto nel resto la disposizione riguarda di tali Casse, o Loggie, gioverà avvertire d'accordarne, per quanto è possibile, i lineamenti degli ornati con quelli della Chiesa; e ciò riguardo principalmente alla Loggia, la cui larghezza tener converrà di tale misura, che oltre alla Cassa dell' Organo, e suoi accessorj capir vi possa quel numero di Soggetti, che necessarj sono per formare un Coro musicale più o meno grande secondo l'esigenza dell' occasioni, che dar si possono nella Chiesa medesima. Suolsi tal Loggia sostenere per mezzo di gran Modiglioni convenevolmente adornati. Nell' Esempio però, che in questa Raccolta ho inserto d'una sì fatta Macchina, meglio è a me parso, siccome vedere si può nella Tav. 102., ove quello ritrovasi, fingerla sostenuta da un gruppo di nuvole, per togliere in tal modo all' occhio il ricorso de' lineamenti inferiori del Parapetto della stessa Loggia, e l'offesa in conseguenza, che venuto ne sarebbe l'occhio stesso a ricevere, quando altrimenti si fosse in simile caso operato; mentre non essendovi, siccome mi è quì piacciuto supporre, lineamento alcuno nel muro, a cui finger si potesse ligato il Parapetto suddetto, spiacevole ne sarebbe ognora, ed incongrua all' occhio parsa la disgiunzione. Per quanto si è della distribuzione de' spazj, e piani, che formar debbono la Cassa dell' Organo, deve l'Architetto intendersela, e passar d'accordo col Fabbricatore dell' Organo stesso; e ciò

Tav. 10

e ciò affine di dar loro una disposizione tale, che accordare si possa colla forma, e colla struttura dell' Istromento medesimo. Nè già vogliono le canne di mostra esser tanto capricciosamente distribuite, che per non potersi adattare alla secreta, ad impiegare perlopiù vi si abbiano finte; che sarebbe un dare improvidamente in soverchio, ed inconveniente dispendio. Gli ornamenti, onde decorare se ne vuole il prospetto, esser deggiono più tosto leggieri, che forti, e convenevole cosa sarà ognora, ove vi si voglia uso fare di figure, il rappresentarvi, a preferenza di tutt' altro, dei Genj, che carte in mano tenendo, ed istromenti musicali, in atto stiano di cantare, e suonargli. Una cosa resta da avvertire; ed è, che ove necessario rendasi alla Chiesa il lume di qualche Finestra, che trovare si possa nel muro, contro cui hanno tali Casse a collocarsi, si maneggj in maniera la disposizione di esse Casse, che libera lasci tale Finestra, almen per quanto fa d' uopo per poterne adequatamente l'opportuno lume ricevere.

§. XII.

De' Catafalchi.

Tav. 103. Rappresenta la Tav. 103. tre diverse idee dimostranti la maniera d'erger Catafalchi. Sono questi, come ognun sa, Apparati funebri, che si elevano in una Chiesa, od altro consimil luogo d'orazione, in onore di qualche ragguardevole Personaggio defunto. Varie sono le fogge, in cui si possono essi formare. Qualunque però sia il modo, in cui si formino, gli ornamenti, che per decorarli vi s'impiegano, vogliono tutta volta esser allusivi alla morte, alla dignità, ed alle prerogative del Defunto. Che però vi si sogliono impiegare scheletri, urne, figure di virtù, e simboli concernenti le dette dignità, e prerogative. La prima delle tre idee, che quì rapportate si sono, è disposta in forma d'un Sepolcro antico, accompagnato da Piramidi terminanti in un Fanale. La seconda è formata con Ordine di Colonne arricchito di virtù, che l'adornano. Addita la terza un Pensiere, a cui si è dato alquanto più di distesa. Ella è disposta con Urna cineraria nel mezzo, sostenuta da figure di morte, ed ornata di virtù, e di simboli tutti alludenti ad un Sovrano Cattolico, qual supponesi fosse in vita il

il Defunto, per cui è conceputa siffatta idea di Catafalco, che a terminare va in fine in una grande Corona Reale, dalla quale ampie cortine in forma di un Padiglione, discendono, che il complesso di dette figure, virtù, e simboli per l'una e l'altra parte maestosamente accompagnando, nobile a lei danno, e decoroso il compimento.

§. XIII.

De' Sepolcri, o Mausolei, ed altri Monumenti sepolcrali.

I Sepolcri, o Mausolei sono Fabbriche, ch' erger si sogliono in onore, e memoria de' Personaggj defunti, che si resero vivendo per la ragguardevolezza del loro carattere assai spettabili al Mondo; ed in esse o realmente depositate conservansi le ossa, ovvero le ceneri loro, od almeno restar ivi elle depositate si fingono: e tale facilmente può essere la cagione, per cui si dâ da alcuni a tali Fabbriche di *Depositi* il nome. Se i Defunti, per cui elle s'innalzano, furono vivendo Persone di distintissimo carattere, come Papi, Imperatori, Re, Principi, Prelati, Eroi, e simili, vi si suole sovente la Persona loro rappresentare al naturale per mezzo d' una figura, o statua, che nel più degno luogo vi si dispone, addobbata de' paludamenti, che alla Persona propriamente, cui rispettivamente ella sta rappresentando, convengono, e stante nell' atto al carattere, o qualità della Persona stessa maggiormente confacente, che ordinariamente per i Sovrani è di stare in Trono maestosamente sedenti, e per gli Ecclesiastici lo stare in qualche grave, divota, e supplichevole positura. Rispetto agli altri, che sono di carattere al loro inferiore, non se ne suole per l'ordinario più che il busto rappresentare in figura: sebben per altro non lasci questo d'adoprarsi anche pure sovente per Soggetti di più sublime, e più distinto carattere, come Papi, Prelati, ec. Oltre le statue, e busti rappresentanti al naturale la Persona de' Defunti, si dâ luogo in tali Fabbriche per lo più ancora alle Urne; perciocchè si concepiscono queste come vasi, ne' quali depositate conservinsi le ceneri de' morti. Nel resto si sogliono tali Edificj secondo le occorrenze arricchire d'ornamenti, e simboli confacenti alle qualità, virtù, e prerogative, delle quali in vita fregiati andavano coloro, per cui essi si formano, e rispetto

alle virtù quelle debbono fra le altre maggiormente in essi Edificj campeggiare, che il più viste furono spiccare nel Personaggio, onde adornare se ne vuole il Sepolcro. Vi si sogliono sovente anche pure impiegare le divise, od Arme del Casato, per additare con esse la Stirpe, o Famiglia, a cui egli appartiene, come cosa, che risultare può in onore non già solo del Defunto, ma sovente ancora della stessa Stirpe, o Famiglia. Oltre questi, che propriamente soltanto convengono alle Persone cospicue, varie altre maniere sonovi pure di Monumenti sepolcrali, che in onore s'innalzano, ed in memoria de' Defunti, le quali restando a quelle inferiori, sono tuttavia or di maggiore, or di minore riglievo secondo la grandiosità dell'idea, e la ricchezza dell' Opera; ed in queste pure si suole uso fare delle Urne; dopo le quali si rendono in queste non meno, che nelle due avanti accennate maniere, considerabili i Cartelli, e le Lapidi, siccome anco le Medaglie, rappresentanti queste in figura perlopiù le qualità, e le virtù del Defunto; esprimenti quelle in iscritto, oltre le qualità, e le virtù, il nome ancora, e talvolta anche pure l'età, il tempo, il luogo, ed il modo, in cui egli lasciò di vivere. Vi si suole insomma qualunque sorta pure impiegare di figure, che in alcun modo alluder possono a quello, che s'intende di rappresentare per tali Monumenti, e degne possono per se stesse riuscire dell' Opera. Sovra il che tutto consultare si possono per maggiore intelligenza li varj, e numerosi esempj, che a tal proposito espressi vanno
Tav. 104., 105. 106., e 107. nelle quattro Tavole, che pe' numeri 104., 105., 106., 107. rispettivamente vanno segnate.

AG-

AGGIUNTE

In proseguimento delle Istruzioni diverse d'Architettura.

AGGIUNTA PRIMA

Istruzioni Teatrali,

O SIA

Breve discorso sopra la forma de' Teatri moderni.

ERa il Teatro presso gli Antichi un edificio pubblico destinato per gli spettacoli, e per le feste sceniche; serve a' tempi nostri per rappresentarvi Dramma, Commedia, od altro consimile Componimento a spasso, e diletto di coloro, che v' intervengono. In due principali parti dividesi, cioè in Scenario, ed Uditorio. Il Scenario è un luogo alto, ed eminente, in cui compajono gli Attori per rappresentarvi il proposto Componimento. L'Uditorio è un ampia Sala tutta circondata di logge, o palchetti, e guarnita di sedili per comodo, e trattenimento de' Spettatori: onde ben consta tale dover essere la situazione di tali parti, che l'una resti totalmente a dirimpetto dell' altra. Do alla prima di tali parti il nome di Scenario per riguardo delle scene, di cui ella componesi. Sono le scene, come ognun sa, telai regolarmente fra loro accordati, e disposti a dimostrare per mezzo della pittura, che vi si fa, que' luoghi, ove si fingono avvenuti i casi, che dagli Attori vi si rappresentano. Quindi è il vedersi in esse espressi ora Tempj, e Palazzi Reali, ora altri edificj, come sono case, piazze, giardini, parchi, serraglj, e prigioni; ora monti e caverne, fiumi, mari, campagne, foreste, e simili. Circondano tali scene per ogni parte (salvo quella d'avanti,

ti, che restar dee apertamente per dare ad esse vista dall' Uditorio) un piano alquanto inclinato verso l'Uditorio, e regolarmente giusta le regole di Prospettiva degradato. Dispongonsi elle perpendicolarmente, e l'une coll'altre adeguatamente in fila ordinate, colla fronte volta verso l'Uditorio, e con distanza tale da un rango all' altro di esse, che campo restivi a potervi un Uomo comodamente passare trammezzo. Sogliono tali ranghi di scene formarsi di più corsi per la varietà delle mute, che a farsi occorrono per dar luogo alla varietà de' luoghi, e degli oggetti dal soggetto del Dramma richiesti. Dal che ne avviene dover tali scene esser movibili, così che avanti spignere si possa quell' ordine, o muta di esse, che costituir dee la vista del luogo, il quale si vuole apparente; e ritirare si possano le altre in dietro, acciocchè libera lasciano la vista di quelle, che spinte sonosi avanti, e sole restar debbono in funzione, onde spiccio appaja, ed affatto sgombro l'aspetto di quel luogo, sito, ovvero edificio, che per esse rappresentasi. Trè per lo più, ovvero quattro sono le mute, che si praticano di tali scene, e però ne avviene d'altrettanti corsi dover andare ciascuno di detti ranghi loro composto, ed altrettanti per conseguente dover per ciascuno de' ranghi stessi esser li taglj da farsi nel palco, per inserirvi le scene, che lo compongono; così che poggiando esse sovra le macchine, che al di sotto star le debbono d'esso palco reggendo, aver possano per li taglj stessi l'opportuno lor movimento. E perchè le vedute, che dal Scenario rappresentansi, debbono secondo l'esigenza de' casi potersi adattare ad una varietà di lontananze, però d'uopo resta il prolungare uno, o più de' taglj di tali ranghi (due, o tre solo eccettuati de' primi, poichè non fannosi lontananze sì corte) fin presso il mezzo del campo del Scenario, affine di potervi condurre fino al mezzo stesso dall' una, e l'altra parte le scene opportune, e così dar termine, e chiudimento al Scenario. Sovra il che tutto puossi per maggior e più facile intelligenza vedere nella Tav. 109. la figura 3.

Tav. 109. fig. 3. Per accennare intanto la maniera, secondo la quale determinate esser vogliono nelle giuste loro misure, e nella congrua positura loro le parti costituenti il Scenario, supponiamo (Tav. 108 fig. 1.) sia AA l'apertura, che l'adito dar dee alla vista dall' Uditorio al Scenario; e che abbiasi il vano di questo a costituire nella sua fronte di piedi 18. liprandi di Piemonte

Tav. 108. fig. 1.

(am-

(ampiezza competente ad un Teatro piuttosto grande, che picciolo) e che il luogo, il quale si ha da rappresentare per tale Scenario, sia la Sala, od altro consimile vaso, di cui espresso ivi il piano vedesi dal perimetro DBCD. Su tali supposti s'opererà come segue. Lasciato tanto d'intervallo dal filo del muro RR, quanto bastar può per dar comodamente luogo a' Suggeritori, si tirerà la linea EF; e determinata la profondità GP, che dar si vuole al Scenario, la quale suppongo quì sia d' altrettanti piedi 18, si condurrà la linea II, che dà termine, e chiudimento al Scenario. Vedrassi indi in quante strade ripartibile sia l'intervallo GP; così che tolto lo spazio, che assegnar si dee alle scene, il quale esser può d'oncie cinque per ciascuna, compresovi l'intrammezzo (a riserva della prima, per cui bastar possono, come non portante intrammezzo, oncie una, e due terzi) e luogo dato alla loro degradazione, vi possa un Uomo comodamente avere per qualunque di esse il passaggio; ed in questo caso, luogo dando a cinque mute di scene, troverassi potersi quello in cinque dividere. Ciò fatto, si toglie dai detti piedi 18. costituenti la profondità del Scenario tante volte lo spazio tra tutto assegnabile al menomo di tali intervalli, quanti sono gl' intervalli stessi, che costituir debbono il Scenario; cioè in questo caso (assegnando oncie 17. alla strada di detto menomo intervallo) il quintuplo d'oncie 39., che sono piedi 16. 3., ed il resto, che sono oncie 21, si divide in tante parti, quante convengono all' uopo per poterne assegnare, ed aggiugnere una all' intervallo ON, due all' NM, tre all' ML, e quattro per ultimo all' LG, e così progressivamente per gl' intervalli, che ulteriormente vi potessero essere: il qual numero di parti si trova con unire insieme tutti li detti numeri 1, 2, 3, 4, e quelli in oltre, che portati esser potrebbero da una maggior quantità di detti intervalli. Il che adempiuto, si tirano la linee OO determinanti il menomo, ed estremo d'essi intervalli OP, e successivamente ad esse le NN, MM, ed LL determinanti li rimanenti quattro intervalli ON, NM, ML, ed LG. Disegnata indi la pianta della proposta Sala DBCD, che rappresentata venir dee dal Scenario, colle avvertenze, che osservare ivi si possono, e stabilito il punto dell' occhio S, che fissato tuttora esser vuole nel luogo, ove star dee il Personaggio più ragguardevole, ch' è per l'ordinario nel primo de' palchetti di mezzo all' estremità dell' Uditorio; conviene determinare

minare i punti B, e C, fra' quali compresa va quella parte di detta Sala, che rappresentata venir dee dalla scena di prospetto PP, nella quale ha termine il Scenario. Il che fatto, conduconsi da essi punti B, e C al punto S le visuali BS, e CS; e per i punti O, O, ov' esse intersecano le linee OO, si tirano da' punti G, ed H le linee GP, ed HP; e così avrassi la degradazione naturale del piano del Scenario, e per essa il termine interiore delle scene, la cui lunghezza si determinerà indi in modo, che non si possa dall' Uditorio più oltre vedere di esse; avvertendo però, che tanto vi resti di spazio, ritirate ch' elle sono, per giungere ai muri RQ, che vi possa trammezzo comodo restare il passaggio di larghezza di piedi due liprandi almeno. E se dal punto P, in cui la visuale BS interseca la linea II, al punto D, in cui la visuale DS interseca la BG, tirerassi la linea PD; si avrà in essa prospetticamente espresso il lato del piano della Sala DB, e per conseguente in P, 1, 2, 3, 4, D li punti, ne' quali esso lato prospetticamente interseca le scene IP, OO, NN, ec.; che sono quelli, sul cui perpendicolo distribuite esser vogliono le parti, nelle quali rispettivamente dividonsi le altezze delle scene per norma, e regolamento delle pitture, che vi si hanno a formare. Resta finalmente, che si protenda il piano anteriore al detto Scenario dalla linea GH in U, per averne il proscenio, ch' è il luogo, ove recitando per lo più trattenere si sogliono gli Attori. Potrebbe occorrere aversi a far vedere lontananze assai maggiori di quella, che abbiamo in questo caso supposta; e però conviene nel formare la fabbrica procurare di tenere il muro QQ cotanto rimoto dal muro RR, o tale almeno lasciare in quello un' apertura, che luogo restar vi possa sufficiente a potervi tutte quelle maggiori lontananze praticare, che secondo l'esigenza de' casi potrebbero occorrere.

Compiuta in tal modo la pianta del Scenario, passar fa d'uopo alla formazione del profilo, per aver da esso le misure delle altezze, che ad esso Scenario convengono; regolarmente fra loro, secondo le vere, e naturali leggi prospettiche esigono, degradate. Per tale effettuazione adunque, tirata la linea orizzontale del piano dell' Uditorio TT, e paralella ad essa la V*g* all' altezza, in cui a un dipresso vuolsi abbia principio il piano del Scenario, ch' esser potrà circa oncie 40, vi s'eleveranno, corrispondenti ai punti C, Q, I, O, N, M, L, F, le per-

le perpendicolari VY, T*c*, *om*, *tn*, *eh*, *li*, *ar*, *g*Z; e questa ultima si determinerà di quell' altezza, che dar si vorrà all' imboccatura del Scenario, cui io costituisco in questo caso di piedi 15. Quest' altezza medesima si porterà da V in Y, facendo la VY eguale alla *g*Z. Si determinerà in oltre perpendicolarmente al punto S il punto & cotanto elevato dal piano dell' Uditorio TT, quanto si è l'altezza, in cui sta da esso piano il luogo, ove trovar si dee l'occhio del Personaggio maggiormente cospicuo. Ciò fatto, si condurranno dallo stesso punto & ai punti V, ed Y le visuali & V, & Y, e da' punti *d*, ed *m*, nei quali esse visuali intersecano la perpendicolare *o m*, si tireranno a' punti *g*, e Z le rette *d g*, ed *m* Z, cioè dal punto *d* al punto *g* la retta *gd*, che prolungata in *b*, ed X determinerà il piano inclinato del palco; e dal punto *m* si tirerà al punto Z la retta *m* Z, la quale darà sovra esso piano in *m* l'altezza della Scena PI, *m n* quella d'OO; in *h* quella d' N N; in *i* quella d'MM, ed in *r* finalmente quella d'LL, rimanendo la prima *g* Z, quanta si è in altezza fissata, per la scena HF. La punteggiata *p* & tirata al livello dell' occhio determina l'altezza, in cui dal piano visuale orizzontale tagliate vengono le dette scene.

La figura 2, che a questa trovasi nella Tavola stessa accoppiata, dimostra la maniera, in cui si avrebbe a operare, quando si volessero le scene obbliquamente disporre, siccome in alcuni Teatri si pratica, stante il vantaggio, che ha tale disposizione nel metter maggiormente a coperto gli spazj, che rimangono fra le scene; cosa, che dar può campo a praticarvi più spaziose, e per conseguente assai più agiate le strade. Il punto A, che regola, come centro, la direzione delle scene, dipende dall' inclinazione della prima scena BC, che determinata vuol essere dal libero, e buon giudizio dell' Architetto: sicchè il rinvenirlo sta nel prolungare la linea di detta prima scena BC, finchè intersechi quella dell' estrema DE medesimamente prolungata in A. Giova quivi osservare nel profilo l' elevazione delle scene costituibile da due linee corrispondenti in pianta alle due estremità delle rispettive loro larghezze, e come per sembrare a livello dee il lato loro interno maggiormente dell' esterno elevarsi in altezza. *Fig. 2.*

Per passar ora a dire dell' altra parte del Teatro, che volgarmente il nome porta d'Udienza, o sia Uditorio, varie sono le fogge, che in ordine alla di lei forma praticate veggonsi dagli

gli Architetti. I motivi però, per cui gli uni hanno in una maniera, rispetto a tal forma, e gli altri in un' altra operato, saper da noi non si possono, che per conghiettura; perciocchè niuno v' ha finora fra' Scrittori, che del modo di dar forma ad una sì fatta parte del Teatro fatto abbia menzione: talchè nulla altra contezza puossi del modo, e delle regole avere, che osservato eglino hanno nella formazione di tali sorta d' edificj, nè de' motivi pure, che ad operare in simil modo portarongli, se non quella, che andar si può indagando coll' attule considerazione di quanto alla formazione concorre degli edificj, a cui realmente dato hanno co' disegni loro esistenza. Sta la differenza, che tra le dette fogge ravvisasi, nella figura, che determina il contorno della platea, che di piano serve al detto Uditorio, e nel portar più o meno in lungo, ovvero in largo le misure di essa. Imperocchè disposta l' hanno alcuni in forma rassomigliante al profilo in lungo d'una campana, come nella Tav. 109. alla fig. 1., altri in forma per una parte di trapezio, e per altra d'una quasi porzione maggiore di Circolo, ovvero d'Elisse, come alla fig. 2., ed altri in foggia di ferro a cavallo, come dimostra la Tav. 110. Le quali varie figure, ed estensioni considerando, scorgesi adatta esser la prima ad ammettere (attesa la di lei grande estensione in lungo) un numero considerabile di logge, e a render loro assai bene godibile l'aspetto del Scenario, mancare ella però in ciò, che poche sono le logge, a cui vi si possa dar luogo, senza situarle totalmente di fianco, come altresì nel portare, ch' ella fa troppo lungi dal Scenario le logge principali; onde ne avviene, che intera non vi si possa, e distinta sentire la voce de' Recitanti. Idonea all' opposto scorgesi la seconda al dare opportuna, e comoda la situazione alla maggior parte delle logge, ed al render per tutto la voce distintamente sensibile, sconvenevole però, ed incongrua per la troppa obbliquità, che ne avviene alle rimanenti logge, e per il troppo d'ampiezza, che dar conviene all' imboccatura del Scenario per renderne l'aspetto discretamente godibile; accidente questo, che ammetter non si vuole per motivo del troppo grande, e troppo macchinoso apparecchio, che in seguito ne viene delle Scene. Meglio vedesi riuscire la terza, poichè tenendo le principali di lei estensioni (la lunghezza vale a dire, e la larghezza) un termine di mezzo fra quelle, che le dette due costituiscono, e

Tav. 109. fig. 1. *Fig. 2.* *Tav. 110.*

più

più discrettamente, che nelle dette due medesime, le di lei parti fra loro accordandosi in eludere le anzi espresse incongruenze, e imperfezioni, più adatta dimostrasi; che qual altra di esse, al proprio officio. Se però dir debbesi il vero, non ha questa pure in se ancora, per quanto a me ne pare, tutte quelle prerogative, di cui sembra, che dotato andar dovrebbe un sì fatto edificio per rendere di se all' uman senso tutto quello appagamento, che da lui può l'umana ragione, intenta all' indagine di quanto può il senso stesso contentare, promettersi. V' ha luogo in detta forma ad un assai ragguardevole numero di logge, nè già molte sono quelle, che interamente hanno a restar situate di fianco. Tutte possono discretamente l' aspetto godere del Scenario, senza che di questo si abbia di troppo ad ampliare l'apertura. Puossi la voce de' Recitanti intelligibilmente stendere, e giunger per tutto; perciocchè la distanza, che v' ha dal Scenario sino al fondo dell' Uditorio, i limiti non eccede d'una moderata lunghezza. Quello, che a me pare potervisi inoltre pretendere, è una certa speciale disposizione di contorno, la quale senza togliere, nè diminuire ad un tal vaso le prerogative ora notate, v'aggiugnesse quella dell' esser il più, che si può, adatto ad ingrandire la voce, acciocchè più facile fosse, e più agiata cosa l'intenderla, massimamente a coloro, che in fondo stanno dell' Uditorio. Il che, s' io pure non erro, parmi che conseguire si possa, e consistere il conseguirlo nel ridurre la platea, o sia il piano dell' Uditorio ad una perfetta porzione maggiore d'Elisse, da prendersi secondo il di lei diametro maggiore, ed in estensione tale, che il termine di essa, per cui dee ella unirsi al Scenario, cadesse appunto in quella linea, ove termina per tal parte la porzione Elittica intercetta fra li due fochi; così che uno di questi fosse il posto, ove si sogliono per lo più trattenere quegli Attori, che stanno in scena recitando. Imperocchè, ciò posto, ne avverrebbe, che siccome proprietà è della circonferenza dell' Elisse di mandar per riflesso all' altro de' di lei fochi que' raggi, che da uno di essi in qualunque si portano degli infiniti di lei punti ad incidere, così quanti sono li raggj, o fili, che dir si vogliano, della voce, che a ferir portansi il contorno d'un tal vaso, tutti venissero, siccome per le punteggiate AH, ed HC; A 1, ed 1 C; A 2, e 2 C; ec. la figura 5 della Tav. 109. dimostra, tutti, dissi, essi fili venissero per riflesso a concorrere in un sol punto, che è quello de' *Tav. 109. fig. 5.*

 suo-

fuochi appunto, il quale troverebbesi verso il fondo dell' Uditorio; cosa quindi verisimile essendo, che viva mantenendosi per tale concorrenza de' fili sonori, anzi pure rinforzandosi per essa la voce, nuovamente, e per ogni parte attorno si diffondesse; e atteso che per il breve spazio, quale è per lei quello d'un tale Uditorio, instantanea ne è la mozione, giungesse a fare nuova impressione nell' orecchio, mentre ancora n' è viva la da essa direttamente fattavi in prima, e sì ne venisse in conseguenza l'impressione medesima, e con essa la sensazione ingrandita; effetto, che tanto maggiore, e con tanto più di convenevolezza seguirebbe a favore di coloro, che si trovano verso il fondo dell' Uditorio, quanto maggiore è di tale fondo la prossimità al detto fuoco di concorso, e la lontananza, in cui egli sta dal Scenario. Il che, come ottenere si possa, e quali le regole siano, che a praticare si hanno per dare ad una siffatta parte d'un Teatro le sovra espresse sue condizioni, stimo quì di accennare.

Tav. 109. fig. 5. Data adunque (Tav. 109. fig. 5.) la linea indefinita OI determinante di lungo in lungo il mezzo del Teatro, se le attraverserà ad angoli retti in A, punto, in cui stabilir si vuole l'unione del Scenario coll' Uditorio, la retta GH determinante il filo, in cui si vuole abbia per tal parte termine l'Uditorio; la quale retta si costituirà, a egual porzione per parte, di quella lunghezza, che dar pretendesi all' apertura, che restar dee tra l'Uditorio, ed il Scenario; la quale esser potrà di venti, venticinque, o più piedi, secondo la grandezza, di cui si vuole il Teatro. Si determinerà parimente sulla linea OI la AB sesquialtera nella sua estensione alla GH, la quale si dividerà in cinque parti eguali BC, CD, DE, EF, ed FA, a cui in seguito si segnerà ancora della stessa loro misura la AI; e sarà BI il diametro maggiore dell' Elisse, ché dar dee forma all' Uditorio di questo Teatro; ed A, e C i fochi della medesima. Ciò fatto, si pianteranno secondo le comuni regole due chiodi, uno in A, e l'altro in C, e raccomandati ad essi i due capi d'un spago di tale lunghezza, che teso giunga precisamente a toccare il punto G, ovvero H, si descriverà, applicatovi un stilo, che attorno anderassi conducendo secondo la scorta dello spago medesimo, la porzione d'Elisse GNBPH, la quale ci darà la platea desiderata dell' Uditorio.

Se rinvenuto, che si è il diametro maggiore dell' Elisse, tro-

trovar si volesse il semidiametro minore, affine di descrivere col di lui mezzo per altra regola in carta la ricercata porzione d'Elisse, si farà in questa maniera. Cioè tirata dal punto E mezzo del diametro maggiore BI, ad angoli retti col diametro stesso, la EM indefinitamente prolungata in R, si condurrà, centro E, coll' intervallo EI metà d'esso diametro la quarta di Cerchio IR, e dal punto R, in cui questa incontra, e determina la ER, si tirerà paralella al diametro stesso la RK, la quale anderà a intersecare la HG indefinitamente prolungata in K. Si dedurrà medesimamente dal punto G paralella al diametro stesso maggiore la GM, la quale intersecherà la ER in punto M. Ciò fatto, dal punto L, ove la prolungata HGK interseca la quarta di Cerchio IR, condurrassi per il punto M la retta LO, che anderà a intersecare il diametro maggiore IB prolungato in O; dal qual punto se tirerassi al punto K la OK, taglierà la ER in N, e sarà EN il semidiametro minore, che si ricerca. Ovvero, descritta come avanti la quarta di Cerchio IR, e prolunlungata la AG, sino che determinata ne venga coll' intersecazione di essa colla detta quarta di Cerchio la AL, si porterà questa d'E in &, e la AG d'E in M. Si condurrà indi dal punto M al punto & la retta M&, e paralella a questa dal punto I la IN, che determinerà in N il ricercato semidiametro EN.

Per quanto si è de' punti Q, S, T inservienti di centro per descrivere in carta sui dati diametri IB, e PN la porzione d'ovato HBG rappresentante quella dell' Elisse suddetta; porzione, che composta quivi supponsi di trè archi circolari, de' quali due maggiori HPV, e GNX simili, ed eguali fra loro, ed uno minore VBX; si trovano in questa maniera, cioè in quanto al punto S, con tirare una retta dal punto P al punto H, e facendo pel di lei mezzo passare ad angoli retti un' altra retta da prolungarsi, finchè giunga a intersecare il diametro PN in S; e sarà S il centro inserviente per descrivere l'arco HPV; e trasportando la distanza ES in EQ, s'avrà in Q il centro inserviente a descrivere l'arco opposto GNX. In quanto poi al punto T, che servir dee di centro per disegnar l'arco VBX, prolungasi la GM sino a che giunga a intersecare in Z la retta YZ, che tirata esser si dovrà per il punto C paralella al diametro PN. Fingesi indi condotta da B a Z una retta, la quale devesi di-

videre facendovi paſſare per il mezzo un' altra retta ad angoli retti, che anderà a interſecare il diametro maggiore in T. Menando finalmente pel punto T da' punti Q, ed S la retta QX, ed SV, s'avranno in V, ed X i termini di detti archi da deſcriverſi per li riſpettivi centri loro anzidetti.

Coſa ella è poi, ſtante quanto andato ſi è finora dicendo, aſſai chiara, doverſi qual parte della platea conſiderare l'Orcheſtra; che altro non è, ſe non una picciola piazza aderente al proſcenio, e deſtinata per ſede, e comodo de' Suonatori, che l'opera loro preſtando ſtanno in adminicolo di quello, che dagli Attori, e Recitanti ſi rappreſenta. La di lei larghezza vuol eſſer tale, che luogo comodamente aver vi poſſa ſedendo quel numero di Soggetti, che compor debbe l' intero coro de' Suonatori; e che reſtar vi poſſa a ſufficienza di ſpazio per collocarvi li cembali, e tutti quegli altri inſtrumenti loro, che nel ſuonargli di ſito alcuno abbiſognano. Che però potrà ella ſtabilirſi di larghezza piedi cinque circa liprandi, e di lunghezza quindici e più.

Perchè inoltre, come parte, che le logge ſono eſſenziali del Teatro, di non lieve importanza ſi rende il dar loro quella forma, che maggiormente può all' uſo delle medeſime confarſi; ſtimato ho pertanto di ſoggiungere quì finalmente quelle almen più eſſenziali avvertenze, che avere dall' Architetto ſi debbono nella diſpoſizione di tali logge, acciocchè vi trovino gli Spettatori, che entro vi ſtanno, quel comodo, che maggiore ſi può dalla dipoſizione loro, e de' loro acceſſorj pretendere; e ſono le ſeguenti: cioè; 1. Ch' elle ſi facciano nè più, nè meno grandi di quanto baſtar può per renderle praticabili all' uſo Umano, e per dar ricetto ad una famiglia compoſta d'un numero diſcreto di perſone. 2. Che ſe ne diſpongano le pareti laterali in modo, ch' elle diano luogo a poter quanto più comodamente ſi può la viſta godere del Scenario. 3. Che gl' intramezzi loro, e gli ornamenti, de' quali i medeſimi s'arricchiſcono in quella delle loro eſtremità, che riguarda la platea, ſi tengano riſtretti, e ſottili il più, che ſi può, affine di non togliere colla ſoverchia loro eſpanſione, groſſezza, e progettura parte alcuna dello ſpazio aſſegnabile all' ampiezza d'eſſe logge; come anche per non diminuire a quelli, ch' entro vi ſtanno, la viſta del Scenario. 4. Che ſi poſſa in eſſe logge la voce de' Recitanti direttamente, e per ogni loro parte egualmente diffon-

dere

dere ; sì che a quanti entro vi ſtanno ella ſi renda diſcretamenre ſenſibile ; e però (atteſa quì pure l'avvertenza in ſecondo luogo accennata) dovranno le pareti laterali di dette logge diſporſi in modo, che le linee della direzione loro concorrano al foco dell' Eliſſe, che piazzato reſta nel proſcenio, ſiccome la figura quarta dimoſtra. 5. Che vi ſiano all' intorno d'eſſe logge li loro anditi di competente grandezza, ſicchè vi ſi poſſa avere comodamente l'acceſſo anche da più perſone inſieme, maſſimamente ove grande ſia, e il numero delle logge, e la quantità de' concorrenti. 6. Finalmente, che ampie pur ſiano, e comode le ſcale, che dar vi debbono il tranſito, e collocate in luogo tale, che per ſtrade le più corte, che ſien poſſibili, elle portino alle logge anzidette. *Fig. 4.*

Per non laſciare intanto lo ſtudioſo Giovane privo d'alcuno di que' mezzi, che valevoli eſſer poſſono ad accennar lui la maniera, nella quale aggiuſtate eſſer vogliono non tanto già eſſe logge, quanto anche tutte quelle varie altre parti ancora, che a dar forma concorrono ad una ſiffatta ſpecie d'edificj ; ed affinchè pure ſi vegga, come quelle ſi poſſono degli ornamenti loro arrichire, ſtimato ho di dover mio il far ſeguire alle anzidette la Tav. 110., ove a titolo d'eſempio le piante rappreſento unitamente al profilo del Regio Teatro fatto in Torino edificare dalla Reale Maeſtà di Carlo Emmanuele mio Sovrano, il Re di Sardegna; edificio, che di tutte gode quelle prerogative, che atte eſſer poſſono a degno renderlo d'un sì glorioſo, e sì rinnomato Regnante; sì bene inteſe, ed ordinate ſono nella diſpoſizione, e forma loro, e con tanto di maeſtría, e di grazia decorate le parti, che lo compongono, ſiccome oſſervando può per ſe ſteſſo comprendere chiunque alcun poco dar ſi voglia d'incomodo di farvi ſopra attenzione. Al qual fine reſtando ſolo, che ſi vengano le dette parti accennando, v'adempierò coll' Indice, per cui paſſo quì ora a dar termine al preſente diſcorſo. *Tav. 110.*

I N D I C E

Figura prima icbnografica. *Fig. 1.*

1. 2. 3. 4. 5. 6. Punti, che hanno ſervito di centro per deſcrivere li ſei archetti *a. b. c. d. e. f.*, per cui determinato trovaſi il lato della Platea dal termine del ſemiovato ſino al proſcenio,

nio, e l'ambito compiuto della medesima corrispondentemente ad altrettante Logge, a cui restano li detti archetti assegnati.

7. Quattro stufe, nelle quali introducendosi l'aria dall' atrio, e circolando per molti tubi di ferro rovente, passa per canali ben comentati sotto il prim' ordine delle Logge, ed esce infuocata attorno alla Platea, per due sbocchi, sopra dei quali vi sono lamine sferiche di metallo, che girano nel loro incastro, regolando il calore al grado, che si desidera.
8. Diagonali per formare le scale principali degli Anditi, o sia Corridori, e quelle della Piccionara.
9. Condotti delle latrine, di pietra, con canali di piombo.

Fig. 2. *Figura seconda ichnografica.*

10. Linea concentrica, o sia paralella all' ambito ovale anzidetto, la quale serve di centro alle antenne elevate per sostegno de' Palchetti.
11. Punti sovra la suddetta linea equidistanti pel compartimento delle logge.
12. Muri, che separano le Logge da' Corridori.
13. Porzioni di Circoli concentrici sovra i punti anzidetti 11., le quali prolungate contro il muro 12 danno gli estremi della linea retta divisoria de' Palchetti, cioè dall' 11. al 12.
14. Centro de' Circoli anzidetti sopra la terza linea, che descrive la profondità de' Palchetti.
15. Linee, che dallo stipite delle Porte d'ingresso nel mezzo fissate de' Palchetti tendono al punto 14., e servono a determinare in parte il filo dal muro, affine di togliere in tal modo l'angolo acuto, che a formare in essa parte verrebbesi in pregiudicio della voce.
16. Centri per la direzione de' Modiglioni inchiodati alle antenne per ornamento, e sostegno delle Logge, acciocchè tutti vadano a squadra sulla linea de' Parapetti.
17. Altro centro per chiudere con linea sferica l'Orchestra A, e per delineare una parte del contorno del Palco da B a C.
18. Altro centro per la continuazione di detto contorno da C a D.

Figu-

Figura terza ichnografica . Fig. 3.

1. Scala principale a doppj rami .
2. Altra ſcala di sfogo dopo l'Opera .
3. Bottega de' rinfreſchi .
4. Camere pel Giuoco .
5. Ingreſſo principale alla Platea .
6. Platea , ove i banchi elevandoſi l'uno più dell' altro verſo il fondo di eſſa in forma d'Anfiteatro danno più campo alla viſuale di godere dello ſpettacolo .
7. Sei Porte , che introducono al ſotto-ſcena .
8. Altre Porte di sfogo finita l'Opera .
9. Quattro Scale , che conducono alli diverſi Piani de' Corridori .
10. Gabinetti per i Comodi .
11. Scale già indicate della Piccionara .
12. Sotto-ſcena , ove è la Meccanica .
13. Luogo aſſai capace per veſtirſi le comparſe , il quale ſerve anche per la diſceſa delle Macchine all' occorrenza .
14. Magazzini per varj generi di coſe neceſſarie al Teatro .

Figura dimoſtrante il profilo .

1. Atrio .
2. Scala principale .
3. Magazzini .
4. Apertura ſotto l'Atrio , ove introduceſi l'aria per le ſtufe deſcritte nella Figura prima ichnografica al num. 7.
5. Bottega de' rinfreſchi .
6. Ingreſſo alla Platea .
7. Orcheſtra .
8. Sotto-ſcena con parte dell' Armamento, che ſoſtiene il Palco.
9. Camera per la Real Corte .
10. Palco Reale, o ſia Corona .
11. Anfiteatro ſulla Piccionara .
12. Apertura , per cui diſcende il gran Lampadario.
13. Ringhiere diſpoſte attorno alli muri del Scenario , neceſſarie al meccaniſmo delle decorazioni pendenti .
14. Vacuo , o ſia Concavo ſotto l'Orcheſtra , col quale ſi è preteſo di rendere più ſtrepitoſo il ſuono degl' Iſtromenti : alle

alle due estremità sorgono due tubi sino all' altezza del Palco; il che non tralascia di produrre qualche effetto.

Regola per trovar la circonferenza d'un' Elisse, dati i di lei diametri estremi, cioè il massimo, ed il menomo.

L'essersi quì trattato di Figura Elittica portato avendomi a riflettere sulla necessità, che occorrer può d'aver per le mani una Regola legittima, e facilmente praticabile per ritrovar la circonferenza d' una sifatta Figura per via de' di lei diametri estremi; quale appunto fra gli altri sarebbe il caso, in cui si avesse a indagare il contorno d'una Volta Elittica, il quale non potesse attualmente misurarsi; il motivo si è, per cui disposto mi sono a farne in questo luogo parola. Ben mi è noto esservi chi, per ritrovare una sifatta circonferenza, tiene per regola il prender la media aritmetica de' diametri estremi anzidetti dell' Elisse, e quella considerando come diametro d'un Cerchio, sul supposto, che la circonferenza di questo sia eguale a quella di detta Elisse, la moltiplica (secondo che volgarmente pel Cerchio si pratica) per 22, ed il prodotto ne parte per 7, ed il quoziente assume come giusta, e vera circonferenza di detta Elisse. Ma quanto una tal Regola fallace sia, ed erronea, cosa è assai facile il vederlo; e ce lo farà quì chiaro il caso, cui passo ad esporre. Sia un' Elisse, il massimo di cui diametro sia piedi 13, il menomo piedi 1. Sarà la media loro aritmetica piedi 7, li quali considerati come diametro d'un Cerchio daranno giusta l'anzi espressa volgar Regola, piedi 22 per la di lei circonferenza, quantità, ch' essere io trovo assai minore del giusto. Imperocchè essendo le due semicirconferenze sottese dal diametro massimo dell' Elisse linee curve, che hanno per loro comuni termini i punti stessi, che termine danno ad esso diametro, ch' è, come linea retta, la più breve, che dall' uno all' altro possa di detti punti condursi; ben consta esser la somma loro, vale a dire la totale circonferenza di tale Elisse, maggior del doppio del di lei diametro massimo; maggiore, vale a dire di piedi 26, come il doppio, che questi sono di piedi 13, quanto abbiam posto essere il detto diametro massimo; e mancare in conseguenza la circonferenza indicata dalla sovraespressa Regola di piedi 4, e più dalla vera, e giusta circonferenza Elittica proposta. Di tale fallacia, e imperfezione esente va la

Re-

Regola, che quì noi ora eſporremo, ſiccome ſcorger ben potrà chiunque prenda a farvi ſopra in qualche modo attenzione. Indifferentemente ſerve queſta per ritrovar la circonferenza del Cerchio non meno, che dell' Eliſſe; anzi di aſſai più dà ella la circonferenza del Cerchio proſſima al vero di quella d'Archimede comunemente da' Geometri pratici uſata, ed è la ſeguente. Cioè ſi quadra l'uno, e l'altro diametro; e ſerbati i quadrati, che ne provengono, ſi moltiplica l'uno de' diametri per l'altro. Del prodotto ſe ne prendono i ſette quindiceſimi; e queſti ſi ſommano inſieme ai detti quadrati. Della ſomma ſe ne prende la radice quadra; che ſarà la ſemicirconferenza della Figura Circolare, od Elittica preſa a miſurarſi: talchè altro a fare non reſta, che raddoppiare la radice quadra medeſima, per avere l'intera cinconferenza di tale Figura. Così nel caſo ſovraeſpreſſo quadrando piedi 13, diametro maſſimo, e pied. 1, diametro menomo, ne verranno i quadrati loro di piedi 169, e pied. 1. E moltiplicando l'un diametro per l'altro, ne verranno di prodotto piedi 13, li cui ſette quindiceſimi ſono piedi $6\frac{1}{15}$, che in uno ſommati coi detti quadrati fanno piedi $176\frac{1}{15}$; la cui radice è piedi $13\frac{7}{26}$ proſſimamente; li quali raddoppiati danno di total circonferenza piedi $26\frac{7}{13}$, cioè $\frac{7}{13}$ di piede di più del doppio di detto diametro maſſimo, e piedi $4\frac{7}{13}$ d'ecceſſo ſovra li piedi 22 accennati dalla Regola ſuddetta: onde conſta mancar ella in queſto caſo di circa un ſeſto dall' intera circonferenza, in quanto almeno ſi può queſta umanamente avere aſſai proſſima al vero.



AGGIUNTA II.

Istruzioni Armoniche,

O SIA

Breve Trattato sopra la natura del suono.

DEL SIGNOR G. G.

PRELUDIO.

DIsse già Platone, e prima di lui il celebre Egizio Re Trismegisto, Filosofi entrambi al sommo eccellenti, altro non essere la Musica (la notizia, val a dire, del consono, e del dissono) che una scienza concernente l'ordine, secondo il quale ha la natura le cose tutte disposte: *Musica* (sono loro parole) *nihil aliud est, quam omnium ordinem scire*; sentenza a cui appien riflettendo, a meno io pure non posso di seco loro in approvarla accordarmi. E però meraviglia non fia, se dopo essermi prefisso di dare a' benigni miei Leggitori uno, abbenchè picciolo, saggio d'Architettura universale, scorgendo l'insufficenza mia, e cosa essere affatto inutile il pensare di potere a tanto pienamente adempiere; intento a recar loro, per quanto emmi possibile, quella soddisfazione, che per avventura potrebbero da me aspettarsi; abbia determinato d'appigliarmi a quel mezzo, che solo a mio avviso, ed unico restavami per paga rendere siffatta intenzion mia, consistente in accennar loro le leggi dell' Armonia entro il sistema delle voci, come principio, ch' esso è universale, ed universalmente operante; così che possa de' voti suoi pienamente per essa appagarsi chiunque non sprovvisto di quella perspicacia d'ingegno, che in quest' Arte necessariamente ricercasi, sa le principali cagioni alle men principali, e queste a' soggetti suoi secondo l'occorrenza de' casi applicare. E tanto più facilmente a ciò risolto mi sono, quanto (per addurne in se tutto speciale

 un

un motivo) più grande , e più viva n'avea in mente l'imagine della neceſſità , in cui forza è ritrovisi di far uſo di tali notizie (qualunqu' ei ſia) quell' Architetto , a cui occorrendo d'aver la forma a diſporre d' un qualche edificio , o ſua parte, come ſarebbe una Sala , una Baſilica , un Coro, un Teatro , od altro vaſo conſimile , in cui ſchietta far ſi dee ſentire , e grande , e chiara la voce , a cuore prendaſi il non operare a tentone, ma col valerſi de' lumi , che ſono ad un tal fine opportuni , trar cerchi a buon eſito non ſenza ſua gloria ,ed onore l'addoſſatagli impreſa .

Per venir dunque al propoſito , nè vanamente e 'l tempo , e l'opera in ſoverchie parole impiegare , mi farò io quì brevemente ad eſporre le leggi , e gli accidenti , che della voce , e del ſuono ſon proprj ; in quanto che queſti ſi rendono all' orecchio umano ſenſibili . E perchè troppo a lungo porterebbeci il venir quì da' principj loro deducendo tutte quelle varie particolarità , che al ſuono appartengono ; però andrò con diſcorſivo ſtile dall' origine loro quelle ſoltanto toccando , che , come più importanti , maggiormente pareranno all' intento mio con farſi , vere nel reſto ſupponendo , ed irrefragabili tutte quelle varie altre affezioni , e appartenenze , che concordemente loro hanno, quanti di tale , e sì ammirevole facoltà fatto hanno parola , reſi dall' eſperienza accorti , aſſegnato .

In due maniere io trovo poterſi il ſuono (intendi ſotto un tal nome anche pure la voce) conſiderare; cioè dentro di noi ; e fuori di noi : dentro di noi, in quanto che per eſſo , ſtando la potenza auriculare nella ſua funzione , ſi eccitano in noi , e percettibili alla mente noſtra ſi rendono le ſpecie ſenſibili dell' udito : fuori di noi , in quanto ch' eſſo è facoltà elementare , la quale inſinuandoſi nell' orecchio ha attitudine , e forza d'afficere , e mettere in funzione la di lui potenza , e di renderſi a queſta diſtinguibile nelle proprie ſpecie . Il ſuono nella prima di queſte maniere conſiderato altro non è , che un' impreſſione, che all' animo ne avviene da un oggetto eſtrinſeco per mezzo dell' udito . Se poi nella ſeconda maniera ſi conſidera , eſſo è una qualità naturalmente inerente ad un etere ſottiliſſimo diffuſo per l'aere , la quale per via di attuale impreſſione dell' etere ſteſſo da movimento prodotta rendeſi percettibile all' udito . Non è pertanto il ſuono in noi , che prima non ſia fuori di noi ; nè in noi ſi rende eſſo ſenſibile , che a miſura dell' attitudi-

tudi-

tudine, e disposizione, ch' esso trovasi avere quando ancora è fuori di noi: nè altro per attitudine intender vuolsi, se non ciò, che di virtuale in lui si trova per ragione della propria sua natura; nè altro per disposizione, se non quello, che al suono stesso, mediante la naturale di lui virtù, estrinsecamente ne avviene, per cui disposto trovasi a fare in una, ovvero in un altra determinata maniera, con maggiore o minor forza, in un più tosto, che in un' altro ordine, tempo, o tenore la sua impressione. Del suono in questa seconda maniera considerato intendere, e sapere la natura è cognizione, che regolarmente precorrer dee quella, che la natura concerne del suono nella prima considerato di dette due maniere. Dividendo io per tanto in due parti il presente Trattato, discorrerò nella prima della natura del suono considerato fuori di noi, riservando per la seconda il ragionare del suono, in quanto ch' entro di noi percettibili rendonsi le di lui specie in ordine all' affezione, che fra di loro ritengono.



PARTE PRIMA

Della natura estrinseca del suono.

CAPO I.

De' principj del suono.

CHe il suono giusta la premessa definizione non rendasi senza impressione sensibile, e che non diasi impressione sonora senz' etere, nè senza movimento dell' etere stesso, è verità, che per poco di riflesso, che vi si faccia, per se stessa evidentemente dimostrasi. Che poi il soggetto, a cui tiensi per natural costituzione la qualità sonora inerente, sia un etere sottilissimo diffuso per l'aere, e non lo stesso aere grosso comune, evidentemente a noi l'additano non poche fra le impressioni sensibili, che immancabilmente tuttora dal suono effettuarsi si osservano; e principalmente il trappassare, che proviamo farsi dal suono stesso le pareti, (ancorchè di grosse mura formate) che

la

la via ad esse attraversino al corso, e l'udirsi il medesimo intelligibilmenre da chi vi tien dietro l'orecchio, siccome per esperienza da lui medesimo fattane racconta d'aver appreso il Padre Bartoli al cap. 7. del terzo de' suoi trattati del suono; effetto, cui non credo volersi da' sensati Filosofi concedere all' aere grosso comune, che respiriamo. L'addita la grandezza della celerità, con cui fu da' Filosofi stessi, diligenti indagatori della Natura, per via di sperimenti ritrovato moversi il suono; grandezza comunemente da' medesimi negata a qualunque maggior impeto, o foga dell' aria. L'addita pure il non udirsi ad ogni moto d'aria, che a ferire ci si faccia con alcun poco di gagliardía l'orecchio, e voci, e suoni, che pur dovrebbero sentirsi, se non l'etere soltanto dotato andasse di sonorità, ma anche pure l'aer grosso, e comune.

Che in oltre poi l'etere sonoro, l'etere, vale a dire, a cui sta naturalmente la qualità sonora congiunta, diffuso trovisi per l'aer comune, valevoli ben sono a dimostrarlo gli stromenti tutti da fiato, e fra gli altri l'Organo principalmente col rendere, che fanno le di lui canne il suono al passare per esse dell' aer comune, che per via de' mantici vi si somministra, effetto, che produr non potendosi, siccome si è quì avanti accennato, in virtù dell' aere comune, ben consta prodursi per virtù, ed efficacia dell' etere sonoro, di cui gravido esso va, e per ogni parte ripieno. Il che stante, ed atteso il non udirsi, siccome di sopra si è detto, e voci, e suoni ad ogni moto di aria, che a ferire ci si faccia con alquanto di veemenza l'orecchio, forza è dire star l'etere sonoro in seno al gross' aere in modo, che per eccitarlo, ed averne il suono rendesi necessario il dare adeguato ad ess' aere, e regolare lo scuotimento, siccome farsi scorgiamo in tutt' i musicali stromenti.

Or quante le accidenze sono, che circa il suono si osservano, tutte dovendosi nella produzione loro assegnare a' principj, che del suono son proprj, di necessità sia esistere questi nella sostanza medesima, in cui esistere trovasi il suono; nell' etere, vale a dire, in cui il suono contiensi; e doversi in conseguenza in questo venir li principj stessi indagando. A questo pertanto appigliandomi, e (siccome ci apprese l'oculatissimo, e cotanto dal Poeta Lucrezio commendato Filosofo Epicuro) considerandolo di menomissime elementari particelle composto, quattro cose mi si fanno alla mente, tutte insieme in esse con-

cor-

correnti, e tutte abili a ſervir di principio alla produzione delle accidenze, che il ſuono riguardano, e ſono la ſonorità, la grandezza, la figura, e l'elaſticità; la prima delle quali, come coſtitutiva, che propriamente ella è della facoltà ſonora, e per cui ſolo l'etere ſonoro da ogni altro etere, che ſonoro non ſia, diſtingueſi, non v' ha chi non ſcorga doverſi rimirare, come vero, ed unico principio formale; nè averſi le altre a riconoſcere, che per principj meramente adminicolanti, come quelle, che pure ſono, e ſemplici moderatrici degli accidenti del ſuono; ſiccome vedremo in progreſſo del preſente Trattato. E queſti quattro principj come primarj conſiderati eſſer vogliono in viſta di quelli, che loro vengono in ſeguito; i quali ſono la copia, il moto, e l' ordine delle ſuddette particelle, a' quali per conſeguente poſſiamo di ſecondarj il nome aſſegnare: onde conſta ſette eſſere li principj del ſuono, che uniti vanno all' etere, in cui eſſo eſſenzialmente ritrovaſi. Oltre queſti, che principj ſono del ſuono al di lui etere realmente inerenti, gli uni però eſſenzialmente, quali ſono i quattro primi, perchè in eſſo etere tuttora di loro natura inſeparabilmente eſiſtenti, a cui può per tale motivo il nome convenir d'eſſenziali; accidentalmente gli altri, cioè i trè ultimi, perchè all' etere ſteſſo ſonoro eſtrinſecamente avvegnenti, ed in eſſo ſolo per alcun tempo dimoranti, e che dir perciò ſi poſſono accidentali; trè altri ve n'ha, che alla produzione pure, ed al reggimento del ſuono concorrono. Disgiunti vanno queſti dal detto etere, nè altrimenti in eſſo agiſcono, che come ſemplici inſtromenti; onde ben ſi può loro il nome dare d'inſtromentali, e ſono, primo il corpo ſonoro, da cui, e per cui produceſi il ſuono; ſecondo il mezzo, per cui fluendo paſſa il ſuono medeſimo; terzo, gli oggetti, nei quali nel loro fluore vanno le particelle ſonore ad impingere; per cui ne avviene loro queſto, ovver quell' altro accidente, giuſta la diſpoſizione, che in eſſi oggetti trovaſi a produrvelo. Comprendonſi ſotto il nome di corpi ſonori gli uomini, ed ogni ſorta d'animali, che han voce; gli ſtromenti da ſuono, le ſoſtanze, che hanno del ſolido; medeſimamente l'acqua, e qualunque fluido, per cui venir poſſa l'etere ſonoro agitato; ed a queſto principio attribuiſce il Padre Kircherio, ſiccome leggo nella di lui Muſurgia al cap. 12. del lib. I., la cagione della varia differenza, che ne' ſuoni ſi oſſerva. Servono di mezzo al mo-

movimento, e fluore del ſuono l'aria, l'acqua, ed ogni altro conſimile; agli atomi ſonori penetrabile, fluido; ſiccome anche i canali, i tubi, e per fino i ſolidi ſteſſi, purchè di coſtituzione adeguatamente poroſa. Al terzo riferiſconſi di queſti ultimi principj le pareti d'un edificio, i mobili, e i vaſi, che in una camera, od altro qualunque luogo ſi trovino; ſiccome pure gli alberi, i clivi, i boſchi, i monti, e le ſpelonche; e medeſimamente le particelle ſteſſe dell' aere groſſo, ed i meteori, che per eſſo ſparſi ſi trovano.

Or ſecondo la varia natura, e la varia concorrenza di tali principj varia è la forma, che prendono gli accidenti, e le impreſſioni attuali del ſuono. Quindi il ſentirſi il ſuono ora grave, ed ora acuto; ora gagliardo, ed ora fievole; ora ſottile, ed ora groſſo, ora chiaro, ed ora oſcuro tutti ſono effetti, la cui varietà dagli principj ſteſſi dipende. Similmente il produrſi, lo ſpanderſi, il propagarſi del ſuono, l'andarſi il medeſimo nel ſuo progreſſo ſcemando, l'udirſi per rifleſſo (ch' è il proprio fare dell' echo) l'ingrandirſi (anche talora a diſmiſura), e 'l darſi più ſuoni vicendevolmente paſſaggio l'un l'altro, l' unirſi pure, che inſieme fanno le ſpecie diverſe di più ſuoni ſenza confonderſi, e 'l renderſi ciaſcuno di eſſi in un tempo ſteſſo diſtintamente ſenſibile all' orecchio, ſalvo appieno il carattere, per cui ciaſcuno de' ſuoni medeſimi da qualunque degli altri poſitivamente diſtingueſi; e l'accordarſi eziandio pure più ſuoni talmente inſieme, che di tutti eſſi un ſuono ſolo produceſi, ſiccome ſcorgeſi accadere de' ſuoni provenienti dalle varie canne dell' organo rette da uno ſteſſo pedale; e ſimilmente que' tanti varj altri accidenti, che al ſuono avvengono, altra ragione nell' origine loro non riconoſcono, ſe non ſe la varia natura, e concorrenza de' ſuccennati principj, ſiccome verremo quì in ſeguito almeno in parte additando.

CAP. II.

Della Sonorità.

A tenore di quanto nel precedente Capo ſi è detto già ben mi luſingo, che altro il mio Leggitore non intenderà ſotto il nome di ſonorità, ſe non ſe quella facoltà naturale, che dall' udito ſenſibilmente perceveſi all' impulſo, che in lui fa l'etere ſono-

ſonoro, a cui ella è, come qualità naturale al ſuo ſoggetto, propriamente inerente. Or tale facoltà, che fra quanti ſono li principj, che a coſtituire concorrono l'etere ſonoro, è il principale, come quello, per cui formalmente l'etere ſonoro da ogni altro etere diſtingueſi, e per cui riguardo tutt' i rimanenti principj nella coſtituzione dell' etere ſteſſo ſonoro, e nella produzione de' di lui accidenti concorrono; in varie, e varie forme, e variamente tutte fra loro diſtinte, al ſenſo noſtro preſentaſi. Tali ſono il ſentirſi ella grave, ovvero acuta; gagliarda, ovver fievole; vivace, ovver placida; ſottile, ovver groſſa; chiara, ovvero oſcura; che ſono le affezioni, o ſia accidenze fra le altre, che in eſſa diſtinguonſi, maggiormente oſſervabili. Quali poi di tali sì differenti effetti propriamente ſiano le cagioni intrinſeche, ed immediatamente nell' orecchio la ſenſazione loro operanti, facil coſa non è il definirlo. Quì pertanto laſcierei io di toccare una ſiffatta difficoltà, ſe in viſta non mi ſi faceſſe il genio, che dar ſi può ne' Leggitori, d'intendere, ſe non altro, almeno il mio ſentimento in ordine alla cagione di tali, e sì fattamente tra loro diſtinguibili effetti. Per tal motivo adunque verrò quì ſucceſſivamente eſponendo quel tanto, che a me ſembra poterſi dalle oſſervazioni dedurre, che ſu gli accidenti ſteſſi del ſuono mi riuſcì d'andare colla ſcorta de' matematici lumi formando.

V' ha fra moderni, chi ſeguendo l'opinione degli Antichi, alla velocità del moto dell' aere (vuolſi intendere dell' etere ſonoro) l' acutezza, alla di lui tardità la gravezza attribuiſce del ſuono; ma dell' inganno loro evidentemente ci convince il ſentirſi coſtante, e ſempre lo ſteſſo il ſuono, che riſulta al toccarſi della corda d'un qualche ſtromento, non oſtante il rimetterſi, ch' ella fa, dacchè è tocca, e l' andarſi inſenſibilmente rallentando di moto, e minori in conſeguenza ſucceſſivamente ſempre facendo, e ognora più languide le vibrazioni, che all' aria ella dà; ſegno evidente, che non la maggiore, o minore velocità dell' aria recante il ſuono, ma tutt' altra è la cagione della gravità, ed acutezza di eſſo. Or queſta; ſe a dedurla (come a me ne pare) v' ha luogo dal maggiore, o minor numero delle ondicelle, che in un menomo determinato tempuſcolo, o ſia in una certa determinata diſteſa di ſpazio forza è andarſi nell' etere ſonoro formando in virtù delle vibrazioni, che nel tempo ſteſſo a lui dà il corpo ſonoro, ond' eſſo riſal-

 ta,

ta , altra esser non può , se non la maggiore , ovver minore distesa di que' menomi tratti eterei , de' quali interrottamente ciascuno de' fili costituenti il corpo del suono componsi . Per intelligenza del che convien sapere andar naturalmente la voce umana dal grave passando all' acuto per via di gradi , che di sette in sette per la rispettiva , ed assoluta somiglianza loro formano un periodo di voci , a cui comunemente il nome dassi d'*Ottava* ; nè ciò per altro motivo , se non perchè l' ottava di tali voci sì naturalmente nell' ordine suo prodotte in virtù di detta somiglianza pienamente accordandosi colla prima ne ricomincia il periodo . Di tali voci , ove in un tempo stesso si formino , altre ve n' ha , che si sentono convenire , altre disconvenire fra loro , cioè quelle piacere , queste dispiacere all' udito; nel che consistono que' diversi contrapposti di voce , che volgarmente di consonanze , e di dissonanze portano il nome . Le più consonanti sono le Ottave ; dopo le Ottave , le Quinte ; e successivamente nel loro ordine le Quarte , le Terze ; ec. Or cosa è da' sperimenti manifesta , che in tre maniere temperare si possono due corde sonore d'una materia medesima , così che le voci , che al toccarle elle rendono , stiano fra loro in un dato grado di contrapposizione , per esempio in Ottava ; e consister quelle nella diversa lunghezza , grossezza , e tensione , di modo che aggiustata per esempio la grave di tali corde , per averne dall' altra l'Ottava , ritenendo la medesima grossezza , e tensione , costituirla conviene in lunghezza eguale alla metà della prima ; ma ove tener esse si vogliano eguali in tensione , e lunghezza , necessario è ch' ella ritenga solo la quarta parte della grossezza dell' altra : che se ritener si vorranno la lunghezza , e grossezza medesime , conviene , che quadrupla ne sia la tiratezza ; sicchè se prima era tirata dal peso d'una libra , quattro fa d'uopo attaccarvene per inacutirla all' Ottava . Così il celebre Galileo . Quello ora , che quì vuolsi osservare , è che in ciascuna di tali tempere il numero delle vibrazioni fatte dalla corda suonante l'acuto sempre doppio è del numero di quelle , che in un tempo stesso fatte vengono dalla grave ; effetto , che seguire tuttora pur dee , qualunque altra sia la maniera , in cui le due corde trovinsi fra loro temperate all' Ottava . E ciò , che dell' Ottava si dice , d'ogni altro contrapposto pure consta dai sperimenti immutabilmente nella sua proporzione effettuarsi .

Sic-

Sicchè il numero essendo delle vibrazioni, che in un certo tempo la corda fa, e per conseguente delle ondicelle, ch' ella forma nell' etere, quello, che assolutamente ricercasi alla produzione d'un suono determinato ad un certo segno di gravità, o d'acutezza; e null' altro essendo l'accidente, che quindi ne viene a' fili eterei costituenti il suono, se non se la maggiore, o minore lunghezza de' tratti, che interrottamente formansi ne' fili medesimi; chiaro ben consta il motivo, che abbiamo d'attribuire alla maggiore, o minore lunghezza d'essi tratti la cagione della minore, o maggiore acutezza del suono. E perchè col procedere di tali tratti in lontananza, facil cosa è, che rilassandosene il vigore, con consumandone per forza del gross' aere alcuna delle estremità, vengano dopo un certo spazio ad accorciarsi, però consta quì la ragione, per cui le voci stesse sembrano più acute di lontano di quello, ch' elle pajon da presso; effetto questo, a cui testificare s'accordano con Aristotile (dice il P. Bartoli) non pochi moderni, che fatto ne hanno la sperienza.

La seconda delle affezioni, od accidenti principali, che proprj sono della sonorità, è il più, o meno, che in essa dare si può di gagliardia, ovver fievolezza; e tale accidente non v'ha dubbio al suono avvenire dalla maggiore, o minor copia dell' etere sonoro, che fassi in uno stesso istante a picchiare l' orecchio. E certamente, ov' eguali quantità eteree abbiano in se, come creder vuolsi, eguale misura di sonorità, ed in conseguenza egual forza ad afficere coll' impressione loro l'udito, ben per se consta tanto maggiore, ovver minore, tanto vale a dire più, o men strepitoso doversi al senso rendere il suono, quanto maggiore, ovver minore sarà il numero delle eguali stesse quantità eteree, che a costituirlo concorrono.

In quanto al terzo de' succennati accidenti sonori, che è l'esser del suono più, o meno vivace, ovver placido, se ne vuole (per quanto dalle osservazioni arguire si può) alla maggiore attribuire, ovvero alla minore impetuosità, di cui animato va l'etere, in cui egli contiensi; e ce lo apprendono ad evidenza gli stromenti musicali: imperocchè scorgiamo ardito, e vivace provenire il suono da quelli, che assai d'impeto, o forza per lor natura richieggono, quali principalmente sono la tromba, il corno da caccia, o l'oboè, molle, e placido all' opposto prodursi dal flauto, dalla cetra, e dagli altri di consimile specie; che di minor impeto, per fuori dare il suono loro, abbisognano.

Deriva la quarta delle suddette affezioni, la maggiore, vale a dire, ovver minore grossezza, o sottigliezza del suono, per quanto a me ne sembra, dal più o meno di spazio, che nella corporea espansion loro abbracciano i fili sonori, per la più, che quindi ne avviene, ovver men ampia impressione allo orecchio. Nè poco per conseguente penso a ciò contribuire il più, o men trito serpeggiamento de' fili stessi, stante la maggiore, ovver minore espansione, che di se ne vengono essi fili per tale serpeggiamento a formare. Per il che intendere giova notare, che in quella maniera, in cui un fluido, che sta da un corpo con impetuosità perpendicolarmente scatendo, forma per tale impetuosità di se stesso una linea retta, se fermo il detto corpo mantiensi; o veramente serpeggiante, se con alcun poco di celerità si va esso corpo, all' uscir del fluido, facendo andar tremolando; e serpeggiante in guisa, che alla grandezza del tremor del corpo stesso andar vedesi ognora esso fluido l'espansione degli archi suoi adattando, così pure avviene, che ciascuno de' fili concorrenti a formare alcun suono andare si deggia per il tremolare del corpo sonoro, che gli produce, serpeggiante rendendo, e maggiori facendo, ovvero minori di tale suo serpeggiamento gli archi, secondo che più grosso, ovver più trito, è 'l tremore del corpo sonoro, da cui provengono. E che tale sia la cagione della grossezza, ovvero sottigliezza del suono, certi ce ne fanno gli stromenti sonori; mercecchè scorgiamo grosso da' stromenti grandi, perciocchè più grosso ne è il tremore; sottile da' stromenti piccioli, per esser quello più trito, il suono prodursi.

In quanto poi alla chiarezza, ovvero oscurità del suono, questo son io di sentimento procedere dal buono, o reo ordine tanto degli atomi sonori fra loro, che del loro tremore; effetto proveniente dalla bontà, od improbità, perfezione, od imperfezione dell' istromento, che lo produce; e a così far che io creda, valevole ben sembra a me l'argomento, che ce ne porge l'osservare, che i raggi della luce, co' quali hanno i fili sonori non poco d'affinità; ove confusi vengano insieme, siccome occorre circa il punto di lor convergenza, confusa anche pur formano l'imagine dell' oggetto luminoso, quando all' opposto, regolare essendo la loro unione, chiara formano dell' oggetto, e distinta l'imagine, siccome si scorge, ove ricevonsi i raggi stessi in adeguata distanza dal detto punto.

CAP.

CAP. III.

Della grandezza, figura, ed elaſticità degli atomi ſonori.

Non v' ha dubbio eſſer la grandezza degli atomi ſonori, al pari di quella degli atomi di luce, menomiſſima; e ce ne accerta il penetrare, che sì gli uni, che gli altri fanno i corpi ſolidi, ſiccome dalle oſſervazioni, e da' ſperimenti ben conſta; nè di ciò meno facea lor di biſogno, affinchè foſſero, a miſura di quanto l'ordine delle coſe eſige, ſufficientemente penetranti, e volatili, e pienamente in conſeguenza all' officio loro diſpoſti; e per potere ſenza offeſa de' ſenſi congruamente in eſſi fare la debita loro impreſſione. Gran differenza però in ordine alla figura trovo paſſare fra eſſi, oſſervando eſſere i criſtalli facilmente alla luce, difficilmente permeabili al ſuono; l'eſſerlo a queſto, non eſſerlo a quella i muri, e gli altri conſimili corpi, che hanno del ruido in uno inſieme, e del ſodo; rifrangerſi nel paſſar che obbliquamente fanno da uno ad un altro mezzo di diverſa denſità i fili della luce; non rifrangerſi (per quanto giova credere, mentre altrimenti non conſta) quelli del ſuono. Coſa pertanto opportuna fia il vedere quale veriſimilmente eſſer poſſa la figura degli atomi ſonori, e per maggior ſchiarimento della materia quella anche pure degli atomi della luce, dell' aere, e dell' acqua; come quelli, che atteſa la congruenza, onde dotati andar debbono per poterſi inſieme concordemente congiungere, non poco hanno del rapporto fra loro: poichè al dir di Terenzio: *nil tam difficile eſt, quin quærendo inveſtigari poſſit*. Trattandoſi però quì di coſa, di cui non ſi può per modo alcuno formare giudizio, che a forza di conghietture per via di congruenze dedotte, pienamente terrommi dell' obbligo mio ſoddisfatto coll' apprendere, che farò al mio Leggitore, ſe non già un principio, cui dimoſtrar poſſaſi realmente in natura eſiſtere, un' idea almeno non incolpabile d'impoſſibilità. Il che fia, ſe le figure, che verrò a lui accennando, tali ſaranno, che ſpiegare per eſſe regolarmente ſi poſſano gli accidenti, che in natura effettuarſi circa gli elementi ſuddetti ſi oſſervano.

Già conſta da quanto di ſopra ſi è detto, racchiudere a ſe gli

gli atomi del grofs' aere in feno quelli del fuono . Confta gli atomi fteffi racchiudere in fe pure quelli del fuoco ; e ce lo apprende lo fparire , che fcorgiamo del fuoco a mifura , che efalando effo va dalle materie combuftibili nell' abbrucciarfi di quefte , convertendofi in fumo , nella cui confiftenza altro in buona ragione ravvifar non poffiamo , che una moltitudine infinita d'atomi ignei , tutti d'aere veftiti , e ricoperti . Confta convertirfi l'acqua in vapore , che nell' aria follevafi , all' infinuarvifi il fuoco ; fegno evidente , che gli atomi pure del fuoco con quelli dell' acqua congiungonfi , e de' medefimi ricopronfi . Confta rifrangerfi i raggi folari , che altro foftanzialmente non fono , che una continuata fucceffione d'atomi ignei , al paffare , che obbliquamente fanno da un mezzo ad un altro di diverfa denfità ; e rifrangerfi ognora deviando verfo quella parte , ove il più denfo ritrovafi di detti due mezzi . Confta effer l'aria , e medefimamente pur l'acqua perfettamente fluide . Confta elaftico effer l'aere , maggiormente efferlo il fuoco ; qualità , che ben fi fa non trovarfi nell' acqua . Confta finalmente perder quefta la fua liquidezza , e raffodarfi per la rigidezza , e forza dell' aere, quando men gravido quefto trovandofi del folare elemento più puro effo è , e per confeguenza più attivo . Or tutto ciò intefo; fingafi effere la figura degli atomi luminofi , o fia ignei in forma d'un punto radiante , quale farebbe per efempio quella di più aghi in un punto folo congiunti pe' capi loro ; ed effer tali raggi od aculei elafticamente pieghevoli . Fingafi fimilmente effer la figura degli atomi aerei in forma di sfera , formata però da un fol filo fpirale , ed elaftico , che sì abbia fpeffi li fuoi ravvolgimenti , che quafi l'un coll' altro fi tocchino . Sferica medefimamente fingafi effere la figura degli atomi fonori, cava però, ed elafticamente per ogni parte cedente . Pongafi finalmente sferica pure effer quella degli atomi acquei , non però elaftica , ma foda , e per ogni parte porofa . Sì pofta la natural coftituzione di detti atomi , fe ne faccia mentalmente tra loro , e a' rifpettivi loro oggetti la debita applicazione ; e vedraffi come bene alla produzione de' fovra accennati accidenti fi accordino . Vedraffi , confrontando gli atomi fonori cogli atomi aerei, come quefti quelli racchiudere fi poffano in feno , e farfene gravidi ; e come , gli atomi aerei fteffi confrontando cogli atomi ignei , poffano quefti da quelli venir in feno accolti , e coperti . Vedraffi , applicando gli atomi ignei agli atomi

mi acquei, quanto impossibil cosa egli sia il non venir questi da quelli infilzati, e il non formarsene in conseguenza l'additato vapore. Vedrassi, l'effetto considerando degli atomi ignei nel loro passare con direzione obbliqua da uno ad un altro mezzo di diversa densità, non potere assolutamente tal passaggio effettuarsi senza che in dietro si pieghino que' aculei, che non secondano colla dirittura loro le vie de' pori; ed aversi tal piegatura a formare più o meno grande, secondo che minore, ovver maggiore è la grandezza de' pori del mezzo, per cui stanno passando, e doversi conseguentemente ella rilassare nel passare dal più al men denso di detti mezzi, doversi all' opposto aumentare dal meno passando al più denso di essi; ed attesa l'obbliquità anzidetta vedrassi come a soffrire incontro, onde abbiano sì fattamente a piegarsi, deggiano di necessità i primi, all' entrare in un mezzo più denso, e gli ultimi, all' uscirne, essere que' aculei, che lo stesso più denso mezzo riguardano; e come ne venga in conseguenza il dover gli atomi ignei all' impeto, che quindi ricevono, deviar dalla direzione del corso loro piegando verso il detto mezzo: il che altro non è, se non la refrazione, che in siffatte trasmissioni de' raggi luminosi effettuarsi dimostrano gli sperimenti, che attorno vi si vanno tuttodì dagli Osservatori facendo. Vedrassi in oltre, considerando la proprietà della figura sferica; la cagione, per cui cotanto sono, e l'aria, e l'acqua al fluore propense; ed alla sodezza degli atomi di questa riflettendo scorgerassi, perchè non possa ella coartarsi. Scorgerassi finalmente, riflesso facendosi alla pieghevolezza, ed elasticità degli atomi aerei, il motivo per cui necessario rendesi, che insieme congiunti stiano, e fermamente in uno rassodati gli atomi d'un elemento tuttochè fluido, se sia che l'aere, che per ogni modo e dentro, e fuori l'avvinchia, ed avvolge, rarefatto venga, ad un assai veemente stiramento obbligato.

Ma ritornando ora a dire dell' etere sonoro, tre accidenti mi si fanno, tutti l'etere stesso concernenti, incontro a spiegarsi; il che facendo io col mezzo de' principj stessi come avanti assegnatigli, vie più verrassi la probabilità rinforzando de' principj medesimi. Consistono tali accidenti nella produzione, nell' ingrandimento, e nella diminuzione, e cessazione del suono. Producesi questo (nè v' ha chi nol sappia) mediante la divisione, che dell' aere fassi per via di percossa adeguatamente a

lui

lui data. Suppongasi adunque l'aere adeguatamente percosso; e che verranne? Il comprimersi li di lui atomi, schiacciarsene momentaneamente, od allungarsene la figura; rilassarsi, ed aprirsi li ravvolgimenti de' fili, che gli compongono, e l'uscirne in conseguenza per i loro sì aperti interstizj, e farsi per l'aria a volo que' atomi sonori, che rinchiusi vi stavano in seno: tale è la produzione del suono. Per quanto si è dell' ingrandimento, per comprendere come ciò possa effettuarsi, basta a mio senso riflettere poter ciascuno da se, ovvero più insieme uniti, di que' atomi, de' quali un suono componsi, ove gagliardi trovinsi d'impeto, tale dare la scossa agli atomi dell' aria, in cui nel cammino loro riscontransi, che ad aprirsi obbligandogli, fuor ne salga per ciascuno una flotta, atta talora pure ad eccitarne per tal modo più altre, e sì formare d'un picciol suono un sterminato rumore. Riguardo poi al diminuirsi del suono è accidente, che non solo già dalla cagione principale sua propria, di cui tratterassi più abbasso, ma eziandio pure da' principj anzidetti trar puole l'origine; chiaro essendo, che ove la copia degli atomi suono alcuno componenti rarefatta trovisi a segno, e sì di gagliardia gli atomi stessi destituti, che atti appena più trovinsi, mediante la propria loro compressione, ad insinuarsi in seno agli atomi dell' aere, fermandosi essi allora, debbono finalmente dalla funzione loro cessare, e sì andarsi il suono conseguentemente sino alla totale di lui estinzion diminuendo.

CAP. IV.

Della copia, moto, ed ordine degli atomi sonori.

Punto non dubito, che per costituire un suono atto a rendersi per la sua grandezza all' orecchio Umano sensibile, una qualche d'atomi sonori, ed assai ragionevole copia ricerchisi; ed all' opposto, che tanto si possa degli atomi stessi la copia ingrandire, che un suono ne risulti sì grande, e sì strepitoso, che valevole per se sia ad intronarci l'udito, e tutto tutto assordarnelo. Imperocchè trattandosi quì di quantità aritmetica, ove menomissime sono le unità, che a costituirla si fanno; chiaro per se è tanto potersi ella scemare, ed al nulla accostarsi, che più non la possa dal nulla medesimo l'orecchio nostro distinguere; e tanto all' opposto potersi ella affollatamente ingrandire,

che

che d'essa venga l'orecchio stesso smoderatamente a riempiersi. Nel resto già sendosi dalla copia degli atomi sonori parola fatto nel Cap II., ove accennato si è consistere nel più, o meno di essa la maggiore, o minor gagliardia del suono, e soggiunta essendosene ivi pure la ragione, e nulla importando il qui farne novamente menzione, brevemente passeremo a discorrere del moto, e successivamente dell' ordine degli atomi stessi, come moderatori che sono delle loro funzioni. Infiniti sono gli accidenti, che occorrer possono nel moto degli atomi sonori, tutti per lo più nell' origine loro dipendenti da uno, o più insieme dei tre principj istromentali, cui detto abbiamo essere questi, cioè; primo il corpo sonoro, da cui il suono producesi; secondo il mezzo, per cui esso passa fluendo; terzo gli oggetti, ne' quali esso si porta ad impingere. Possono gli accidenti stessi essere regolari, ovvero irregolari, ovvero irregolari; semplici, ovver composti; tutti motivi, per cui impossibile rendesi il trattare appieno, e metodicamente di essi. Perlochè a parte lasciando ogni soverchia accidentalità, verrò quì soltanto del moto toccando quelle appartenze, che a sapersi necessarie mi sembrano per intendere d' esso moto discretamente bene la natura.

Due trovo concorrere le cagioni alla produzione del moto, che proprio è dell' etere sonoro; e tre quelle, da cui dipende la di lui qualificazione. Concorrono a produrre il moto dell' etere sonoro la percossa, che a lui si dà, e l'elasticità, che dello stess' etere è propria. Concorrono a qualificarlo a forza della percossa, la tempera dell' istromento, ed il tremore del medesimo. Concorre la percossa alla produzione del moto sonoro collo scuotere ch' ella fa gli atomi aerei, per cui, di questi rilassandosi gl' interstizj, il varco apresi all' uscita degli atomi sonori, che in seno star vi debbono fortemente compressi. Concorre l'elasticità d' essi atomi sonori dando loro stimolo all' uscita, e facendo che i medesimi, per rimettersi dalla compressione, in cui stanno, l'un l'altro premendosi scambievole diansi al moto l'impulso, e quindi per ogni parte prorumpendo faccian si a volo per l'aria, in quella parte ciascuno il suo corso indirizzando, verso cui dalla compressione rimettendosi, lo porta l'impeto, che accidentalmente a lui tocca nella lor disgiunzione. Vi concorre a qualificarlo la forza della percossa col dare ch' ella fa, a misura della di lei energia, maggiore, ovvero minore la scossa agli atomi aerei, e coll' eccitare conseguentemente al mo-

to più, o men grande la copia degli atomi ſteſſi, accidente, da cui ne viene in dipendenza la maggiore, ovver minore gagliardia del ſuono. Vi concorre la tempera dell' iſtromento col determinare ch' ella fa la maggiore, ovvero minore frequenza delle vibrazioni dell' aere, ed in conſeguenza de' tratti eterei componenti i fili ſonori, per cui ne avviene il determinarſi del ſuono ad un certo grado di gravità, o ſia d' acutezza. Vi concorre finalmente il tremore dell' iſtromento, e fa che gli atomi ſonori, che ſtano da un ſteſſo punto fluendo, ſi diſpongano tra loro a formar ſerpeggiante il filo, che per eſſi componſi; accidente, che è di poi cagione, che groſſo ſentaſi il ſuono, ovvero ſottile; e ciò a miſura della maggiore, ovvero minore grandezza de' di lui ſerpeggiamenti, ſiccome già di ſopra ſi è detto.

Prerogativa veramente mirabile del moto ſonoro, ed abile a dimoſtrare, quanto egregia ſia la forza de' di lui atomi, ove galiardo ſiane l'impeto, in ſcuotere gli atomi aerei, e fuor trarne i ſonori, è l'attività, ch' eſſo ha nel mettere in moto gli ſtromenti atti a dar ſuono per via di percoſſa, ed in rendere i medeſimi attualmente ſuonanti. Ma di tale prerogativa non eſſendo queſto il luogo, ove a propoſito torni il farne più a lungo parola, ci riſerbiamo il diſcorrerne quando a far paſſeremo della comunicazione de' moti ſonori menzione.

Opinione comune de' Filoſofi preſſo che tutti, che trattato hanno della natura del ſuono, è l'eſſer di queſto equabile il moto, cioè andar il ſuono ſteſſo in eguali tempuſcoli eguali ſpazj nel ſuo cammino ſcorrendo; e a così credere i medeſimi induſſe l'eſſer andati per via di ſperimenti oſſervando i tempi riſpettivamente da un ſuono impiegati in percorrere diverſi ſpazj del loro cammino, e ſempre avergli a' ſpazj loro ritrovati proporzionati: di tal ſorta di ſperimenti alcuno ne rapporta il Padre Bartoli ſovracitato al cap. 3. del 2 de' di lui Trattati del ſuono. Ma troppo abbiamo in ciò ripugnanti le leggi naturali del moto per menare intieramente lor buona una sì fatta opinione. Troppo è degli atomi ſonori il moto veloce, e troppo imperfetta la maniera, con cui di ſifatti moti ad oſſervar prendendoſi i tempi, per poterſi della preciſa durazione loro accertare, e le differenze diſtinguere, che fra eſſi ragion pur vuol ſi ritrovino. Ottimo mezzo ſono certamente gli ſperimenti per inveſtigare la natura delle coſe, che ſotto i ſenſi ci cadono; ma regolati eſſer vogliono da una ocultaiſſima Teorica

rica ; e ſenza di queſta appena è , che ſi poſſa talora un Sperimentatore , ancorchè diligente , coſa alcuna, che vera univerſalmente ſia , promettere . E certo , ſe taluno poteſſe i tempi oſſervare che una palla a volo meſſa da un groſſo pezzo d'artiglieria impiega nello ſcorrere , toſto che di quello è uſcito , il primo , il ſecondo , ed il terzo di que' tanti ſtadj , che a formar concorrono l'intero ſpazio del di lei cammino ; tutti ſenſibilmente gli troverebbe fra loro eſſere eguali ; quando per infallibil ragione ſi ſa eſſere fra lor differenti ; e dover il tempo corriſpondente al ſecondo ſtadio eſſere maggiore di quello , che corriſponde al primo ; e ſimilmente quello del terzo maggiore di quello , che impiegato ella ha nel percorrere il ſecondo . Matematica è la natura , che le coſe fiſiche concerne ; e matematicamente ſta tuttora nelle coſe ſue, e nelle ſue funzioni operando . Tanto in conſeguenza pure operar dee circa il moto del ſuono . Si fa queſto per via d' impeto , cui agli atomi ſonori la propria loro elaſticità conferiſce , ſiccome abbiamo già di ſopra accennato ; nè v' ha luogo a dubitarne , ſe pure incorrer nell' aſſurdo non vuolſi, o di coſtituirlo perenne , o di dargli ſenza adeguata cauſa eſtinzione . Poſto adunque ch' eſſo ſi fa per via d' impeto , della natura iſteſſa eſſer dee , di cui è quello de' corpi projetti , con queſta differenza però , ch' ove ne' corpi projetti , per il moverſi loro in un mezzo ſpecificamente di eſſi men grave , opera nel tempo ſteſſo , che ſi movono per impeto , la propria loro gravità , e fa che di due moti un ſolo componendoſi , deſcrivendo vadano nel corſo loro una linea curva di forma parabolica ; gli atomi ſonori, perchè il moto loro ſi fa in un mezzo di gravezza ſpecificamente eguale , non patiſcono dalla gravità loro impreſſione veruna ; ma però avendo in ſe quella , che loro ha impreſſo il tremore del corpo ſonoro , ne avviene che formino colla ſucceſſività loro una linea di forma ſerpeggiante , ſiccome di ſopra ſi è detto ; ſalva nel reſto pienamente sì negli uni , che negli altri , per quanto l' impeto riguarda, quella naturale abitudine , che ad oſſervare gl' impegna le leggi , che al moto propriamente convengono . Or legge ſi ſa eſſer nel moto da' projetti oſſervati l'andar ſcemando di velocità a miſura che diminuendo va l'impeto ſteſſo , che al moto gli ſpinge ; e ſeguir cotale diminuzione a miſura della forza , che vanno nel corſo loro impiegando in ſuperare le reſiſtenze , che per iſtrada allo ſteſſo corſo loro s'oppongono . Altrettanto adunque convien dire naturalmente effettuarſi circa il

 moto

moto degli atomi ſonori ; cioè dover di queſti il moto eſſere naturalmente ritardato , e sì andarſi li medeſimi nel corſo loro avanzando ; ſino a che per il mancar loro dell' impeto , giungano a ſegno di non più potere l'oſtantegli aria rimovere . Tale in realtà la natura eſſer tengo del moto ſonoro . Atteſo per altro poi la ſomma loro velocità , e la neceſſità , che per eſſa probabilmente vi ha, che prima per lo più giungano li detti atomi a trovarſi largamente diſgiunti fra loro , e laſcino in conſeguenza di più eſſer ſenſiblli , che il moto loro diminuito ſi ſia a ſegno di potervisi fra le di lui parti attualmente notare divario ; difficoltà non ho io alcuna d'accordarmi co' Filoſoſi ſuddetti in ammettere per quanto riguarda la pratica , che conſiderare ſi poſſa come equabile il moto del ſuono dentro que' termini , ne' quali eſſo rendeſi all' orecchio Umano ſenſibile .

Per quanto in fine poi ſi è dell' ordine degli atomi ſonori , è un principio , che atteſo eſſer vuole in queſta ſcienza per la prerogativa , che è in lui , d' abilitare per ſe i fili ſonori alle loro funzioni , facendo che regolare vengano , e diſtinta a formare nell' orecchio la propria impreſſione , accidente , che ſeco porta la chiarezza del ſuono , e fa che all' udito eſſo rieſca ſoavemente piacevole .

C A P. V.

De' corpi ſonori ; del mezzo , per cui moveſi il ſuono ; e degli oggetti , ne' quali va il ſuono ad impingere .

Di due ſorta ſono li corpi ſonori , cioè altri , che opera ſemplicemente ſono della natura , i quali dir poſſiamo naturali ; ed altri , in cui , oltre quella della natura , l'opera ancora v'intravviene dell' arte , e chiamar ſi poſſono artificiali . Sì negli uni , che negli altri varie ſono le coſe , che vi concorrono , tutte atte a conferir loro accidente alcuno di ſonorità : tali ſono la materia , la forma , e la grandezza ; alle quali aggiungere ſi può l'applicazione . In tre maniere può un corpo render ſuono , cioè o per via di ſtrappata , o per via di percoſſa , o per via d' inſpirazione . E qualunque ſia la maniera , per cui un corpo ſi rende ſuonante, ſempre induceſi in eſſo un certo bollicamento che volgarmente il nome tien di tremore; il quale ne' corpi groſſi oſſervaſi eſſere immutabilmente più raro , e più diſteſo ;

ne'

ne' corpi piccoli più minuto, e più riſtretto. Diverſa è delle materie l'attitudine in produrre il ſuono ſecondo la diverſità dei loro generi; cioè altra è l'attitudine de' metalli, altra quella de' vetri, altra de' legni, altra delle pietre; e fra li diverſi generi di materie altra pure, ed altra è la diſpoſizione al ſuonare ſecondo che varia n' è la ſpecie, la denſità, la tenſione, e le dimenſioni; e le ſe materie ſono ſuſcettibili dell' umido, od alterabili per qualche conſimile, od altra accidentale impreſſione, vanno parimente il ſuono variamente producendo ſecondo che variando va la ſteſſa loro alterazione. Il ſimile è della forma, della grandezza, e dell' applicazione; e ben puoſſene chiccheſſia accertare per via delle oſſervazioni, che andar può per lui ſteſſo facendo ſulle occaſioni, che tutto giorno gli ſi vanno in sì fatto genere d' accidenti offerendo. Sono corpi ſonori artificiali tutti gli ſtromenti muſicali da ſuono; li quali in tre generi dividonſi, riferibili alle tre ſuddette diverſe maniere, per cui rendere ſi può un corpo ſuonante. Stromenti del primo genere ſono quelli da corde; da queſti perlopiù eſſendo che il ſuono cavaſi per via di ſtrappata. Soglionſi tali corde formare d' acciajo, di rame, o d' altro conſimilmente ſodo, e reſiſtente metallo; ovvero di minugia, di nervi, vale a dire formati d'inteſtini d' animali; e talvolta anche pure di ſeta. Sono ſtromenti del ſecondo genere le campane, i tamburi, e tutti gli altri, che conſimilmente per via di percoſſa ſi ſuonano. Comprende il terzo genere di ſtromenti quelli, che ſi ſuonano per via d'inſpirazione; e tali ſono tutte quelle varie ſpecie d'iſtromenti, i quali vengonno a forza di fiato, o vento animati. E da tutti queſti varj ſtromenti vario ognun fa il ſuono produrſi ſecondo la varia forma, e grandezza loro, ſecondo la varia materia, di cui ſono formati, e ſecondo la varia attitudine, che artificialmente loro ſi dà, toccandogli in queſta, od in quell' altra maniera; la quale varietà, e differenza da null' altro è certo sì ad eſſi iſtromenti, che a qualunque altro corpo ſonoro avvenire, che dalla varia diſpoſizione, che dalle ſuddette diſparità, e differenze lor ne riſulta, d' afficere l'aere con più, o meno di forza, di pienezza, di celerità, e di tremore, e di formare più, o meno ordinati i filamenti del loro ſono.

Eccitato che il ſono è dal corpo ſonoro, toſtamente ſi fa a volo per l'aere; ai cui accidenti, come corpo ch' eſſo anche pur è, dubbio non v' ha dover ſoggiacere. Quindi ne ſegue, ch'

ch' ove limpido , e puro sia l'aere , più limpido parimente, più vivace , e più sensibile sia il suono , e maggiormente la sfera dilati della sua espansione ; effetto , che in ordine ai siti si può osservare ne' luoghi discretamente elevati ; in ordine alle stagioni , nel verno ; ed in ordine ai tempi , sul mezzo della notte. Ed all' opposto ove da nebbie , da pioggie , e da nevi, da polvere , od arena , o da altre consimili accidenze ingombro trovisi l'aere ; ovvero che da venti si trovi agitato , forza è che il suono o da questi distratto quà e là , fuggendo da una parte , e trascorrendo per l'altra , si faccia quasi a ondate sentire per l'aria ; od in quelle imbattendosi , rallentato , trattenuto , ed ammortito nel corso suo ne venga ; e sì talvolta anche in poca distanza dal luogo della di lui produzione a mancar venga , e più non esser sensibile . E di ciò in prova ben può valere quello , che giusta il rapporto fattone dal P. Bartoli al cap. 5. del Trattato 2. , di se stesso racconta il Fromondo , che navigando giù per la Mosa , un dì che faceva una nebbia assai densa, gli avvenne di trovar su la riva del fiume , o non guari più oltre , una muta di ferraj , che lavoravano a gran colpi un ferro sopra l'incudine ; ed egli pochi passi lontano sentiva il battere de' martelli sì snervato , e stracco , che gli orecchi al giudicarne avrebbero detto quel suono venire da mezzo miglio lontano . E Plinio al cap. 51. del lib. 11. lasciò scritto perdersi nell' orchestre la voce , se dalla parte di sopra si getta polvere , o arena : tanto è vero che il suono non si dà senza corpo , e come corpo ch' esso è fluido di sua natura , ed elastico , agli accidenti soggiacendo di tutti gli altri consimili corpi , non movasi che a misura che libera trova , e spedita al corso la strada; così che nulla del di lui moto si perda , ove l'aria sia pura , e sgombra interamente (se pure ciò sia possibile) da ogni sorta di vapore , od altra consimile sostanza eterogenea; onde possano li di lui atomi liberamente o per gl' interstizj passare, che restano fra gli atomi dell' aria ; o colpire gli atomi stessi , e sì (se non altro) eccitare almeno in loro vece , e similmente mettere altrettanti sonori atomi in moto ; in quella guisa appunto , in cui un globo rettamente giusta la linea direttrice del moto , di cui si trovi animato , un' altro simil globo incontrando , che in quiete sia , a un tratto l'impeto impressogli , che in se avea , e sì la cagione in lui del moto , e 'l moto stesso interamente trasfusi, esso fermasi , e quieto , qual esso era , in di lui vece ri-

rimansi

mansi : all' opposto poi occupati trovando gli atomi sonori gl' interstizj dell' aria , e non potendo per il poco spazio , che ne rimane , avere che una picciola copia di essi l'adito al corso , forza è ne resti la rimanente , che è la maggior parte , intercetta fra que' corpicelli , che l'ingombrante vapore compongono , nè più oltre in conseguenza stender possano il lor moto , di quanto far può l'impeto loro li detti corpicelli recedere ; e sì ne venga in dipendenza , che in breve tratto di cammino per la parvità della copia de' di lui atomi rendasi il suono sì fievole , e scarso , che non più atto sia a fare d' impressione nell' orecchio di quanto fare ne può un suono , che per assai lungo tratto venuto si sia liberamente movendo .

Concorrono finalmente poi a qualificare il suono li corpi anche pure , ne' quali esso viene ad impingere ; nè pochi sono gli accidenti , che quindi al suono stesso ne avvengono . Tali sono la risuonanza , il rimbombo , l'echo , la mutolezza , la dispersione , la moltiplicazione e l'ingrandimento . La risuonanza altro non è , che un aumento di forza , e di pienezza , che il suono acquista dalla copia , e dalla prestezza, colle quali seco lui accordansi in pulsare l'orecchio i fili sonori , che per riflesso risalendo vanno da que' corpi , n' quali esso si porta a colpire . Il rimbombo è un suono irregolare , e confuso , ostante al suono principale , da cui per cagione parimente di riflesso si genera ; e nasce allorquando per la mala attitudine de' corpi , ne' quali va il suono principale ad impingere , confusi ne risalgono i fili sonori , che lo compongono . L' echo è un suono di riflesso , che sentire si fa dopo il suono principale , da cui deriva , salva appieno la forma distintiva del suono principale medesimo ; ed avviene dall' adeguata disposizione d' un corpo in rifletterne regolamente uniti i fili , di cui egli componsi . La mutolezza è un accidente , per cui il suono debolmente rendesi sensibile , stante la prestezza , in cui egli vien meno . Deriva ella dall' ammortimento, in cui incorrono i fili sonori al battere in un corpo non per se atto a riflettergli . La dispersione è un disgregamento de' fili riflessi del suono , per cui ne avviene , che quà, e là questi portandosi , nè accordandosi che casualmente , e solo in qualche lor parte , co' fili originali del suono , debole facciasi di questo , ed imperfetta l'impressione nell' orecchio , e tronco esso in conseguenza , e in parte scemo all' orrecchio stesso dimostrisi . La moltiplicazione è quell' accidente , che circa il suono

ma-

manifestasi, allorchè al suono dal corpo sonoro prodotto più sentonsi insieme, ovvero separatamente, salva la di lui forma, rispondere i suoni; effetto, che da niun' altra cagione riconoscer vuolsi, che da più corpi riflettenti tutti fra loro simili, e tutti similmente disposti. Accidente in ultimo, che parimente si fa da' corpi riflettenti dipendere, è la strepitosità, con cui talora ad un semplice fischio, che fuor mandisi, sentiamo all' orecchio, quasi in risposta a spaventarci diretta, avventarcisi un tuono; e questo certamente da null' altra proviene, che da alcuna delle due seguenti cagioni, da entrambe le cagioni stesse insieme congiunte; cioè o dalla concavità del corpo, in cui va il suono, a ferire, per l'attitudine, ch' ella ha di tutti rimandare verso un punto stesso riflessi gli atomi, che in lei vanno a colpire, e sì in breve spazio un' assai grande copia insieme unire di essi; o dalla disposizione, in cui occorre si trovino i corpi riflettenti di fuori esalare all' impulso del suono, che loro contro si scaglia, a gran copia gli atomi sonori, di cui pregni andare largamente si trovino. Or da quanto quì attorno a tutti questi varj accidenti si è detto, ben consta tutti gli accidenti stessi dipendere dalla disposizione, ch' esser trovasi ne' corpi, ne' quali va il suono ad impingere, di ammortire, o riflettere, e riflettere più, o meno, in una, o in un' altra guisa gli atomi del suono stesso, cedendo, ovvero ostando al moto, a cui gli va in un coll' impeto l'elasticità, che loro è propria, eccitando; salva ognora l'egualità dell' angolo di riflesso a quello d' incindenza, come effetto necessariamente proveniente dalla sfericità, che propria è della figura di detti atomi, e della egualità della elasticità, che in ogni di lei parte ordine vuol di natura invariabilmente trovarsi.

Costa quindi tutte potere alla produzione di tali accidenti concorrere quelle cose, che in modo alcuno atte per se sono ad indurre in essi corpi la suddetta disposizione, quali sono la qualità della materia, di cui vanno li corpi stessi composti; la forma, la grandezza, la distanza, la positura, ed il numero; siccome anche pure l'mpegno, e 'l disimpegno, e simili: e sotto il nome di qualità vuolsi intendere la densità, la scabrosità, la pianezza, la durezza, la tenerezza, l'asperità, la sdrucciolezza, e simili altre qualità, che secondo l'opinione d' alcuni Filosofi dallla varia tessitura delle particelle, od atomi la materia componenti provengono.

CAP.

C A P. V I.

Degli effetti, che circa il suono produconsi secondo la varietà degli accidenti de' corpi, ne' quali va il suono stesso ad impingere.

§ 1.

Effetti provenienti dalla densità.

Varj senza dubbio sono gli accidenti, che secondo il variare della densità della materia percossa dal suono avvenire possono al suono medesimo. E certamente se troppo grande è la densità della materia, così che per la troppa angustia de' di lei pori (se pure si dà sì fattamente densa materia) non vi possa aver adito, e in essa penetrare l'etere sonoro, già sempre affatto n' anderà vuota, ed interamente digiuna; e sì ne avverrà, che non avendo, onde impinguare il suono, che in lui s' imbatte, debba questo da quella risaltante ritornarsene asciutto, e per la dispersione, che facendosi continuamente va del di lui etere, troppo prestamente, da quel ch' esso era, mancante. Se all' incontro troppo scarsa ne è la densità, così che per la troppo grande ampiezza de' pori pregna unqua mai possa tal materia trovarsi d'etere sonoro, impossibile fia che al giungervi del suono oltre non trascorra, senz' altro fare, per essi, e scarso in conseguenza lasci di se più che non conviene il luogo, ove ha esso avuto l'origine. Similmente, se tale della materia sarà la densità, che per l'insufficiente ampiezza de' di lei pori appena vi si possano in virtù del proprio impeto, mediante eziandio la compressione della figura loro, gli atomi sonori insinuare, necessario sarà, che estinguendosi in tal modo l' etere sonoro, nè altro potendo in sua vece per riflesso eccitarsene, lasci di se destituto, mancante dir voglio di risuonanza, il luogo, ch' esso dovrebbe riempiere. Ove mediocre poi esser trovisi la densità della materia, così che andar ella possa gravida d'etere sonoro, al colpire che allora in essa fanno gli atomi volanti del suono, oltre al ritornarsene nel più della quantità loro indietro riflessi, l'aere picchiando, che pregno stassi d' atomi sonori in seno ad essa materia, e quello scuotendo, fan sì che li medesimi dal vincolo, in cui là stanno, sciogliendosi, fuor

 sal-

gano insieme con essi e con essi pure si portino, sì fattamente congiunti ad imprimere, e di se colmare gli orecchi di coloro, che gli stanno, ove generando quelli vannosi, ascoltando. E questa certamente convien dire, e niun' altra, la principale essere delle cagioni, che addur si possono di quella sì grande risuonanza, di cui dotati andare a piena evidenza si scorgono i legni.

§ 2.

Effetti provenienti dalla scabrosità, e dalla pianezza.

Cosa è per se evidente pregiudicare la scabrosità, giovare la pianezza alla regolare riflessione del suono; nè ciò per altro, se non perchè piana trovando gli atomi sonori la superficie del corpo, in cui vanno a percuotere; tutti egualmente a misura dell' angolo loro d' incidenza, e coll' ordine, in cui vi giunsero, indietro vengono concordemente dalla superficie stessa riflessi; laddove, se scabra ella è, ineguali facendosi per l'inegualità delle di lui concavità, e prominenze, ed irregolari fra loro gli angoli di riflesso, necessariamente ne avviene andarsene il suono quà, e là irregolarmente disperso. Però scrisse il P. Bartoli nel secondo de' suoi Trattati del suono al Cap. *6.* che un muro scabro, e solamente arricciato non rende il terzo della voce, che in lui fa la ripercussione dell' Echo; perciocchè ella in tante diverse parti si sparge, e dissipa, quante sono le prominenze, i groppi, le cavità dell' arricciatura, onde il muro è inasprito: siccome all' incontro intonicato piano, e liscio (purchè non di fresco, come avvisò Aristotile) tanto è il suon, che riflette, quanto quel, che riceve.

§. 3.

Effetti provenienti dalla durezza, e dalla tenerità, o sia morbidezza.

Amica è la durezza, nemica è la morbidezza del suono; e celo fanno tutto dì le sperienze palese. Triviale infatti è l'osservazione del non sentirsi risuonare una camera d' arredi, o tapeti addobbata la metà di quello, ch' ella fa, quando ne va appieno snudata. Altrettanto ne' Cori veggiamo, e nelle Chiese effet-

effettuarsi ; e noto pure è l'ostacolo , che fa al sentirsi della voce la moltitudine del popolo , che vi si trovi in concorso adunata . Scritto pur trovo a tal proposito in uno de' Commentatori di Vitruvio , che circondandosi una sala in terra , o sopra terra di balle di lana , o di bombace , o seta , o d' altre cose simili , serrati gli uscj , e le finestre , appena si può per alcun modo udire le voci de' sclamatori , od altri strepiti . Ed il già di sopra più volte citato P. Bartoli riferisce aprenderci Aristotile al Cap. 25. della sezione undecima de' suoi problemi, che sparso , o ricoperto con un suolo di paglie il palco della scena , i recitanti vi sembrano ammutoliti . Or se di tali effetti a cercarci facciamo la cagione, troveremo giovare la durezza all' ingrandimento del suono ; perchè opponendosi ella , e vivamente ostando all' impeto , con cui le si avventano gli atomi sonori , e obbligando per tal modo la figura loro a elasticamente comprimersi, fa che gli atomi stessi , al rimettersi per il riagire dell' elasticità nella stessa loro figura , impeto prendano all'indietro , e sì dal corpo , in cui iti sono a colpire , risaltando tornino, onde sono partiti , a farsi agli Ascoltanti sentire in un co' fili originali del suono ; laddove i corpi , che in se hanno della morbidezza, cedendo all' impeto degli atomi sonori , che in loro vanno ad impingere , fanno che l'impeto stesso rallentisi ; e sì trovandosi li detti atomi dell' energico spirito lor destituti , valevoli più non siano , che ad aprirsi appena al riposo il varco in seno all' aere , che gli si fa ad accogliergli incontro ; e nudi in conseguenza , e meschini rimanendosi i fili originali del suono , dimostrarsi egli debba appena appena sensibile .

§. 4

Effetti provenienti dall' asperità , e sdrucciolezza .

Che possano l'asperità , e la sdrucciolezza aver parte in fare che più , o men atti i corpi siano a secondare il moto de' fili sonori , che sopra la superficie loro portati trovansi a far corso, sembra che argomento valevole a indurci a crederlo esser possa l'osservare , rendersi il suono su de' fiumi assai più da lungi sensibile di quello ch' esso faccia su de' piani , de' quali sdrucciola non è , come quella delle acque , la superficie ; come accidente ch' egli è , alla cui produzione creder vuolsi cooperare la

facilità , che al guizzar per la fuperficie di tali corpi agli atomi fonori la fdrucciolezza conferifce de' corpi medefimi . Ed infatti a tale fi fogliono da' Filofofi , non ad altra cagione affegnare sì fatti accidenti . E di quefti in comprova ben può valere l'offervazione , che rapportata trovo dal P. Bartoli anzidetto al cap. 6. del Trattato 2. , che è l'efferfi nella quiete , e nel filenzio della notte fentito il confabulare de' Barcajuoli fopra un lago , così chiaro , e fcolpito , che a chi gli udiva , parean vicini a men di cinquanta paffi quelli , che erano quattro groffe miglia difcofti ; e quindi il foggiungere ch' egli fa poco appreffo ; univerfalmente il fuono in fu l'acque piane fdrucciolare come gli Uomini fu le gelate con velocità incomparabilmente maggiore di quel , che poffa averfi dal moverfi per fu la terra, eziandio fe campagna egualmente fpianata , e diftefa .

§. 5.

Effetti provenienti dalla forma .

Varj deono del fuono , giufta il variar della forma , onde dotati vanno i corpi , ch' effo paffa a percuotere , produrfi gli effetti , ove fieno effi corpi a rifletterlo idonei . E certo , per poco che d' attenzione vi fi faccia , Matematico non v' ha alcuno , che chiaramente non fcorga , dovere i fili fonori , che da un corpo piano rifleffi vengano , rifalire, ferbando tra loro l'ordine fteffo , con cui a quello portaronfi; dover i medefimi dopo la rifleffione infieme concorrere , fe concavo fia il detto corpo ; dover all' oppofto tra loro difgregarfi , ove a ferire effi vengano in un corpo di forma conveffo ; ed unito avere in qualunque di tali cafi a feguire l'effetto, fe unita ed una fteffa , è la fuperficie riflettente ; dovere altrimenti li fili fonori divifione patire , e fcomporfi , varie e varie di fe diftinte, o indiftinte claffi formando , ove quella fia difunita , ed in varj piani difpofta; così che di neceffità fia il dire , tante effere le maniere , in cui andar può l'etere fonoro i fuoi movimenti , e le fue affezioni variando , quante per la varietà della forma dar fi poffono in un corpo , in un muro , od in un recinto le difpofizioni in rifletterlo . E ciò , che d' un corpo folo fi dice , ben confta doverfi pure di più corpi (uniti , o difuniti ch' effi fiano) intendere , falva però la relazione , che gli effetti loro aver deono alla for-

ma,

ma, e disposizione, che ne' corpi stessi rispettivamente ritrovasi: onde necessario è 'l dover poi al suono avvenire questo, o quell' altro accidente, secondo che esser trovasi l'effetto dalla forma del corpo riflettente ne' fili sonori prodotto.

§. 6.

Effetti provenienti dalla grandezza, distanza, e positura.

Se vero egli è, che seguano gli effetti con relazione positivamente adeguata alle cagioni, dalle quali produconsi, non v' ha dubbio dover de' fili sonori la riflessione effettuarsi corrispondentemente alla grandezza de' corpi riflettenti, siccome anche alla distanza, ed alla positura, in cui questi si trovano relativamente al luogo, ove prodotti sonosi li fili originali del suono. Quanta pertanto sarà la grandezza della fronte, che il corpo riflettente, d' uniforme attitudine, come quì vuole supporsi, dotato, presenterà al suono, tanto converrà dire esser deggia la quantità dell' etere sonoro, che riguardo ad un suono stesso in pari tempo dal detto corpo producesi. E così, rispetto alla positura, attesa l'egualità tuttora invariabile dell' angolo di riflesso di ciascuno de' fili sonori colla superficie riflettente a quello della di lui incidenza, chiaramente ben consta, che mutandosi per necessità di natura, col mutarsi della positura, o sia inclinazione del corpo riflettente, l' angolo insieme pure dell' incidenza de' fili originali del suono, deve conseguentemente altresì pure mutarsi l'angolo, che colla superficie stessa rispettivamente formar deono i fili riflessi del suono medesimo, e quindi forza essere che vadasi del suono riflesso la direzione, e l'cammino mutando, secondo che mutando pure si va la positura del corpo, da cui viene il suono riflesso. Per quanto poi la distanza concerne, già non v' ha a mio credere chi non veggia, che, non rendendosi il suono di luogo in luogo sensibile, che per via di fluore, o sia moto, deve ella importare, come cosa necessariamente dal moto richiesta, misura di tempo. Ma perchè di sua natura è il suono sommamente veloce; però ne segue che in assai brevi distanze rendasi d' un tal tempo la misura insensibile. Quindi in una camera, o sala raro è, che il suono riflesso dalle pareti non s'accordi col suono originale, da cui esso dipende, e a renderlo in conseguenza non giovi più spiritoso, e più

pie-

pieno . Rispetto alle distanze maggiori , fatti sonosi dagli osservatori de' sperimenti ; ma nulla potè loro riuscire di concordemente conchiudere : tanta è la forza , che hanno ad asficerne il moto gli accidenti dell' aria . Quello, che quì in oltre mi pare potersi non senza vantaggio soggiugnere , è il rifletters , che di corpo in corpo nuovamente fa un suono riflesso , finchè egli in moto mantiensi, se sia che due , o più corpi disposti trovinsi a riceverlo , giungendo essi talora a tramandarselo con scambievolezza più volte replicata l'un l'altro , quale appunto esser leggo il rinomato Echo della celebre villa di Simonetta presso Milano, che va, e ritorna dall' una all' altra di due gran fronti di muro fra loro paralelle, e distanti (a quel , che ne rapporta il Kircherio nella sua Musurgia lib. 9. cap. 4. prelus. 2.) 33. , e poco più passi di Milano , per ben ventiquattro e più le volte, ed in tutte il medesimo da chi attento vi presta l'orecchio, ove quieta sia l'aria , distintamente sentirsi.

§. 7.

Effetti provenienti dal vario numero de' corpi , che il suono riflettono .

Non v' ha dubbio tante doversi fare, e tutte l'una dall' altra distinte , le riflessioni del suono , quanti sono li corpi atti a rifletterlo , ne' quali egli si porta a colpire , ed eziandio pure quante d' un simil corpo le parti sono , che fra di loro vanno positivamente distinte : perchè cagioni essendo tali corpi, o parti di corpo nel proprio loro genere realmente distinte , distinti debbono l'un dall' altro produrre gli effetti . Quindi ne segue che tutti insieme udiransi più suoni riflessi al suono lor genitore rispondere , se eguale, o presso che eguale sarà la distanza de' corpi riflettenti dal luogo , in cui si è il suono stesso lor genitore prodotto , siccome appunto succede nella nobile Cappella fatta erigere dalla felice memoria del Sig. Banchiere Antonio Faccio , in onore di Maria Santissima visitata da S. Elisabetta , sulle fini della Città di Carignano , per la varietà de' concavi tutti fra loro distinti , ed unisimili, che forma danno alli volti tanto del vaso principale d' essa Cappella , che de' sfondati , che all' intorno vi si trovano regolarmente disposti . Od avverrà, che sussecutivamente gli uni dopo gli altri sentire si facciano li detti

suo-

ſuoni, ſe li corpi, che cagione furono della loro rifleſſione, ſi troveranno in diverſa, ed adeguata diſtanza dal luogo, ove prodotto ſi è il ſuono lor genitore.

§. 8.

Effetti provenienti dall' impegno, e diſimpegno de' corpi atti a riflettere il ſuono.

V' hanno fra li corpi atti a riflettere il ſuono, oltre varj altri, le lamine, e i vaſi; e di queſti già ſervivanſi (per quanto ne ſcrive Vitruvio al cap. 5. del lib. 5.) li Greci, diſponendogli all' intorno de' teatri, per aumentare, come egli dice, la chiarezza delle voci, e far che le medeſime più piene giungeſſero, e più armonioſe all' orecchio degli Aſcoltanti. Materie per ſe atte a coſtituire tal ſorta di corpi, ch' eſſer vogliono nella forma loro di conveniente ſottigliezza, ſono fra l'altre principalmente il metallo, il vetro, ed il cotto. Or qualunque ſia la materia, di cui compoſto andar troviſi alcuno di tali corpi, egli è coſa per iſperienza aſſai nota, vano eſſere l'attendere da eſſo (pienamente almeno) il bramato ſuono di rifleſſo, ſe affatto non trovaſi il corpo ſteſſo tutto di ſe all' intorno diſimpegnato da qualunque altro corpo, che in qualche modo atto ſia ad impedirne, o ſcemarne almeno il tremore, o per dir meglio il movimento, che per tutte inſieme le di lui parti regolarmente far vuolſi dall' etere ſonoro all' impreſſione, ch' eſſo corpo riceve dal ſuono; onde poi ne avviene ch' egli il rifletta, e riſuoni. Così Vitruvio trattando nel luogo ſovracitato del modo di diſporre li vaſi ſuddetti, ci preſcrive di collocargli in maniera, che non tocchino alcun muro, ed iſolati reſtino all' intorno: *Poſteà inter ſedes theatri conſtitutis cellis ratione muſica ibi collocentur, ita uti nullum parietem tangant, circàque habeant locum vacuum, & à ſummo capite ſpatium, ponanturque inverſa, &c.* E coſa in fatti aſſai famigliare è lo ſcorgere, tutto in mutolezza, o raucedine il ſuono mutarſi d' un bicchiere, ſe fia che contro vi venga ancorchè un dito ſolo applicato.

CAPO

CAPO VII.

Della propagazione, e dilatazione del ſuono.

Che dal luogo, ove produceſi, egualmente il ſuono, dall' impeto animato, che meſſo l'ha in moto, per ogni verſo propaghiſi, e nel ſuo propagarſi formando di continuo vada una sfera d' ondicelle concavo-sferiche, l' une l' altre incalzantiſi; è opinione di quanti preſo hanno a trattare della materia ſonora. Non ſembra però a me doverſi indifferentemente, e ſenza diſtinzione ciò intendere, e che così a me ne ſembri n' è cagione il riflettere a quello, che in ordine alla produzione, ed ingrandimento del ſuono verſo il fine del cap. 3., ed in ordine al di lui moto nel cap. 4. ſi è detto. Dilataſi il ſuono nel propagarſi; e dilataſi in modo, che pienamente va, congruamente piegandoſi, a riempire di ſe que' luoghi ancora, ove per l'oſtacolo de' corpi, che la ſtrada vi attraverſano, non può direttamente portarſi; con queſta differenza però, che men quivi perlopiù rendeſi il detto ſuono ſenſibile di quello, che, eguale ſuppoſtane la diſtanza, egli fa in que' luoghi, ne' quali direttamente viene a introdurſi. Ma il moverſi del ſuono sì fattamente ripiegandoſi non è accidente, che naturalmente a lui poſſa avvenire dall' impeto, che originalmente meſſo l'ha in moto; perciochè retto è il cammino, per cui egli lo vuole moventeſi; dunque forza è provenire il medeſimo da un impeto, che per via facciaſi ad animare quell' etere, in cui egli contienſi; il quale altro eſſere non può ſe non quello, che fuor riſalta dall' aere, per cui va il ſuono originale ſcorrendo, all' urto, che alli di lui atomi danno le elementari particelle componenti il ſuono originale medeſimo; effetto, che di continuo andar ſi deve in un coll' impeto originale, come principale, e propria di lui cagione, ſcemando. Ammettendo ora quello, che comunemente vuolſi, e da' Filoſofi tutti ſi accorda, che è l'andarſi del ſuono, vale a dire degli atomi eterei, in cui nell' atto della ſua produzione ſuono alcuno conſiſte, sfericamente ſpandendo all' intorno del luogo di tale ſua produzione, e 'l formarſene in conſeguenza per la ſucceſſività loro tanti fili ſonori, egualmente dal centro della sfera ſteſſa del ſuono per ogni verſo diramantiſi; quello, ch' io trovo doverſi oſſervare, e inſiememente pure concedere, ſi è la neceſſità di conſiderare il capo di ciaſcuno di

tali

tali fili come un vero, ed attual fonte di fuono, ftante l'etere, ch' egli va dall' aere, per cui paffa, finchè competentemente forte in lui l'impeto mantienfi, tutto di fe all' intorno continuamente eccitando; e tante quindi ad ogni menomo paffo, che facendo va il fuono dal luogo del di lui nafcimento, fucceffivamente doverfi le sfere produrre, quanti fono li fili eterei, che il fuono fteffo originalmente compongono, ed effe andarfi nell' atto della produzione, e dilatazione loro l' une coll' altre infieme mefcolando, ed unendo, e formando in tal modo quafi un corpo concavo-sferico, gradatamente nella fuperficiale fua eftenfione dilatantefi, e crefcente; fino a che giungendo finalmente la diftanza ognor crefcente de' fili originali fonori ad eccedere in mifura il diametro delle dette sfere, ne avviene il non più poterfi quefte l'une coll' altre congiungere, dovendo nel refto, ciafcuna a folo, continuare il fuo corfo, finattanto che pel decrefcere continuo dell' impeto de' fili fonori lor genitori, fi vengano quefti a trovare in ftato di non più potere alla forza dell' aere, che tende ad afforbirgli, refiftere; e così giunga il fuono a poco a poco, dopo d'efferfi andato infenfibilmente nella fua propagazione fcemando, a non più effere fenfibile, e dover in fine interamente ceffare, ed eftinguerfi. Tale a mio intendere è il modo in cui fi va il fuono propagando, e fpandendo; nè altra penfo effere la cagione, per cui il fuono fteffo di fe non lafcia canto alcuno, a cui aperta la via trovi, fprovvifto. Confta pertanto maggiormente dovere d'etere fonoro ripieni andare que' fpazj, che più proffimi fono, e più efpofti a ricevere la forza dell' impeto originale del fuono; perciocchè per la maggiore gagliardia, che aver trovafi l'impeto fteffo, maggiore quivi dà l'etere fonoro per effo moventefi la fcoffa agli atomi dell' aere, e maggiore in confeguenza ne fa da effi la copia rifaltare d'altr' etere fonoro; in dipendenza del che maggiore, che altrove, ne viene a riufcire, e più fenfibile il fuono; e tali pur confta effer que' fpazj; che più vicini trovanfi al luogo della produzione del fuono, e ne' quali vi fi può quello direttamente introdurre. Più, e più raro all' oppofto confta doverfi l'etere fteffo trovare in que' luoghi, che men proffimi fono, e meno efpofti a ricevere la forza dell' impeto originale fuddetto, quali fono quelli che più lungi vanno dal luogo della produzione del fuono, ed in cui non vi fi può quefto, che obbliquamente introdurre; e ciò non tanto già per la rarefazio-

ne anzidetta de' fili ſonori , quanto anche perchè col diminuir della forza dell' impeto, da cui animato va l'etere ſonoro , che in eſſi luoghi dalli ſovr' accennati ſpazj diffondeſi , andandoſi altresì pur diminuendo la quantità , che di nuovo etete trar può colla propria ſcoſſa dagli atomi aerei l'etere ſteſſo , poca rimane la ſomma , che paſſa a riempiere i luoghi medeſimi : onde ne avviene , che ſcarſi queſti ne rimangano ; e vi ſi abbia in conſeguenza vie più languido a rendere , e men che ne' primi ſenſibile il ſuono .

Parerà , ben me n'avveggio , a taluno , alle cui mani ſaran per capitare queſti ſcritti , troppo in ſe avere li preſenti rifleſſi miei dello ſtrano ; nè tali eſſere , che , affine tenuti non ſiano per meramente ideali , non abbiſognino di qualche ulteriore , e più evidente ragione . Dover mio per tanto è di ſoddisfare a chiunque cotanto da me far ſi poſſa ad attendere . Già penſo non vi ſarà chi francamente non m'accordi , che il ſuono reſo da un Violino ad un colpo d'archetto ſia per udirſi in diſtanza dal luogo della di lui produzione , ſe non più , di teſe almeno cinquanta , ciaſcuna di piedi ſei reali di Parigi ; e che non ſi abbia in conſeguenza a formare per eſſo una sfera d' altrettante teſe cinquanta di ſemidiametro . Facciaſi ora il computo ſecondo le vere regole di Geometria ; e troveraſſi aſcendere la ſuperficie di tale sfera a 31 , e più mila teſe quadre ; ma voglio , a tenore di quanto quì ſopra ſi è detto , ſupporre , che tale sfera ſia concava , e che tale ne ſia la concavità , che a lei non reſti più che una teſa (che è il meno , che aſſegnare ſe le poſſa) di groſſezza ; e ne verrà , che 31 , e più mila pure ſiano le teſe cube formanti il detto corpo concavo-sferico . Ora ſe vi ha , chi ardito ſentaſi di credere , che l'etere , il quale di primo getto ad eccitare ſi viene da un ſemplice colpo d'archetto , baſtante ſia a riempiere un sì fatto ſpazio , qual' è quello delle dette 31 , e più mila teſe cube , sì che poſſa diſtintamente a qualunque punto della ſuperficie della sfera per eſſe compoſta ſentirſene il ſuono ; ſe l'intenda egli pure a ſuo genio , e s'abbia inſieme medeſimamente ancora le ammirazioni di quanti ſi faranno a conſiderare tanta di lui arditezza ; ch' io in uno con queſti , troppo aſſurda coſa parendomi tale ad un tratto effuſion d'etere concedere a quella poc' aria , che vibrata viene da una picciola corda , quale è quella d'un violino , ad una ſemplice ſtriſciata dell' archetto , meglio ſtimo ſeco loro a

più

più discreta ragione il consenso accordare, e per vera ammettere in natura la sovra espressa maniera del propagarsi del suono.

Ma per andar in oltre alcun poco più di luce apportando a questa dottrina, e far sì che vie più probabile apparendo venga la verità de' sovra esposti concetti, forse che non poco gioverà il vedere, se possibile a noi fia lo spiegare per mezzo de' succennati principj alcuno degli effetti più stravaganti, che in ordine alla propagazione, ed ingrandimento del suono osservati siansi dalla natura prodursi. Tali pertanto saranno li due, che al Cap. VII. del quarto de' suoi Trattati il P. Bartoli rapporta descritti dal Vareno nella sua Geografia generale, là dove narra di se, che salito colla maggiore fatica del Mondo su la più alta cima del monte Carpato in Ungheria, d'altezza, come a lui ne parve, un miglio Tedesco, cioè, quattro, o cinque miglia Romane, diritte in piè l'un sopra l'altro, e tale per conseguente, che nè le nuvole ad ingombrarne giungono il vertice, nè i venti a scuoterlo, quivi sparò all' aria una pistola, e che sì morto uscinne il suono in quell' atto, che più a lui non parve, che lo scavezzarsi d'un bastone, ma non guari dopo tornògliene agli orecchj lo strepito non solamente ingrandito, ma dilatato per sì gran modo, che pieni ne erano i boschi, e le valli di sotto: tal' era quellò, che a lui quindi portossi a farsegli fin su quella cima del monte sentire. Segue indi a dire, che fatta, ch' ebbe questa prova d'in su la cima del monte, nel discendere giù per la costa, dove ogni cosa era neve profonda, fermatosi alquanto, di nuovo sparò la pistola; e tale allora sentissi agli orecchi avventare, e sì rimbombante un rumore, ch' ebbe a credere, che il monte giù venisse a rovesciarglisi addosso; nè essersi sì orribile, e sì spaventoso fracasso dileguato in uno scoppio, ma aver continuato rumoreggiando, e intronando valli, e boschi, e monte, fin presso a un mezzo quarto d'ora. Spara dunque il Vareno la pistola sul più alto giogo del monte, ove si fa molto men denso trovarsi il corpo dell' aere di quello, ch' egli trovisi al basso, nè poco in conseguenza scema esserne, nè poco scarsa la quantità, ed ampj assai gl' interstizj de' di lui atomi; e poco è il rumore, che se ne ode nell' atto, ed istante stesso dello spararsi. Ma come nò. E come, scarso essendovi l'aere, copia può ivi trovarsi d'etere sonoro? E come può quel poco, che vi si

eccita, ove sì ampia, e sì sgombra la via trova all' andarsene, nè corpo, ovver piano alcuno vi ha, in cui da presso impingendo, ribattuto venire ne possa, e farsi nell' istante quasi medesimo dell' originale di lui produzione sentir risuonante in aumento del rumore suo primario; come può, dissi, quindi colla celerità, che maggiore in lui dare si può, non farsi tostamente a volo, e scemo di se il luogo lasciare di sua produzione? Che meraviglia poi, che indi a poco egli torni, e si faccia da' boschi, e dalle valli rinforzato sentire? Non è ciò quel, ch' io diceva? Farsi gli atomi, o fili sonori originali (d'impeto in questo caso animati dalla percossa del fuoco della pistola) fluendo a vibrare gli atomi dell' aria, e da essi eccitarne, eziandio a farragine, gli atomi sonori? E dove poteva aria in sì fatto contorno trovarsi a cotanta produzione capace, se non ne' luoghi al basso inclinati, come più ripieni d'aere, e per conseguenza maggiormente di quell' etere gravidi, in cui veduto abbiamo la facoltà sonora consistere? E d'onde colà ritornarne riflessi, se non dalle valli, e da' boschi, che erano i soli oggetti, i quali a ciò atti si trovassero attorno al monte, ed ove a men non potea, che ito fosse l'etere stesso tuttora per la forza dell' impeto dal fuoco impressogli nuov' etere sonoro eccitando, fino a renderne piene le valli, ed i boschi stessi, sì che per ogni parte ne ridondassero? E se vi s'eccitò, siccome era d'uopo eccitarvisi cotanto grande la copia dell' etere sonoro, come potea non dilatarsi, e dalle valli stesse, e da' boschi ripercosso non giungere a farsi anche pure sentire in quell' altezza, ove per l' anzi addotta rarità dell' aere più schietta trovavasi, e per conseguente più a lui libera la via al ritorno? Ma a sufficenza parmi di questo aver detto: passiamo a dire dell' altro sperimento. Spara il Vareno medesimo, giù scendendo per la costa del monte, di nuovo la pistola; e tale ne fa il rumore in lui d'impressione, che pare abbia il monte a rovesciarglisi addosso: nè punto quì io stupisco; perchè fatto essendosi il colpo in luogo, ove già lasciava l'aere d'essere soverchiamente raro, nè ancor guari potea di quella imperfezione partecipare, di cui ripieno va il più basso aere per la mescolanza de' vapori, e delle esalazioni terrene, potea facilmente non lieve copia eccitarvisi d'etere sonoro: ma questo per l'ostacolo del monte, a cui in faccia eccitossi, non potendo per tal parte sfuogarsi, dovette necessariamente presso che nell' istante

te

te medesimo della sua produzione, dal medesimo ripercosso, in un coll' aria parimente dal fuoco mossa, e dal monte rispinta, avventarglisi addosso, e fare a lui conseguentemente parere, che il monte stesso gli si facesse quasi a rovesciarglisi in capo. Che poi continuato abbia a sentirsi di là il rumore pei boschi, e valli, e monte fin presso a un mezzo quarto d'ora, sebben si riflette, si conoscerà esser questo un' effetto prodotto per via di riflesso da' boschi, valli, e monte medesimi col mandarsi, che in copia facevano gli uni agli altri non già tanto il rumore, che nell' atto dello scoppio della pistola immediatamente verso i medesimi avviossi; quanto anche quello, che venne dal monte ripercosso, ed a quello insieme portossi a scorrere, dar volte, e trar scosse, sempre nuov' etere, e nuovo rumore eccitando, sino a che dovette per le cagioni sovra enunciate, al scemarsegli dell' impeto, venire finalmente meno, ed estinguersi.

CAPO VIII.

Del passare, che fa una voce sommessa di luogo in luogo senza espansione, o sia dilatazione sensibile alcuna.

Già abbiamo nel precedente Capo accennato moversi l'etere sonoro seguendo la traccia, per cui lo porta l'impeto impressovi; nè altro potersi etere sonoro per esso al moto eccitare, se sia che privo trovisi il di lui impeto di quell' energìa, che a tale eccitamento ricercasi: ed in questo caso punto non dubito, attesa la grande velocità, che propria è del moto sonoro, non potere esso etere sì presto venire dall' aere grosso assorbito, che tempo a lui non resti di trascorrere in tal stato un assai lungo ancora, e ragguardevole spazio: ed allora egli è certo, che in qualunque l'orecchio trovisi di posti esistenti fra il luogo, da cui si parte, e quello, a cui portasi il suono, fuor della traccia, per cui sta questo scorrendo; non può di esso specie alcuna percevere. E perchè, eccitato che è il suono, se sia che egli incontri un corpo, che in parte alla direzione del di lui impeto oppongasi, è di necessità, che la direzione stessa dell' impeto ceda, e s'adatti alla disposizione, che in esso corpo ritrova; però ne segue, che incontrando il suono per istrada un simile corpo

po atto a dirigerlo in alcuna ſpecial parte , o luogo , quivi eſſo ſi renda , e in niun' altra parte ſenſibile . Tanto appunto avvenir ſcorgeſi nelle camere , o vaſi , che per sì fatta prerogativa il nome portano di *Camere parlanti* . Camere ſono queſte di pianta quadra con volto al di ſopra operato in quella foggia , che volgarmente chiamaſi a padiglione . Lo ſteſſo avviene anche pure negli archi ricorrenti da uno ad un altro pilaſtro , li quali abbiano dal muro un competente riſalto . In ciaſcuno di sì fatti edificj , ove congrua ne ſia la grandezza , nè obice alcuno per via ritroviſi capace a ſregolarne il ricorſo , qual per eſempio ſarebbe una cornice , il cui ſporto atto foſſe a diſperdere la voce , o cagionare ad eſſa un inconveniente rifleſſo ; ſe faraſſi alcuno ad una delle eſtremità d'uno de' loro diametri , ovver diagonali , e quivi verſo l'angolo rivolto proferirà diſtintamente in voce ſommeſſa parola alcuna , d'uopo è venga queſta, da chi ſi troverà all' eſtremità oppoſta attentamente aſcoltando, chiaramente udita , quaſi quell' altro a lui parlaſſe all' orecchio ; ſenza che alcuno , di quanti in eſſe camere , o vaſi eſſer vi poſſano , valevole ſia a perceverne neppure un accento ; e ciò avvenir conſta dalla ſtrada , che in foggia quaſi d'un canale ſucceſſivamente dall' una all' altra parte continuato , forma alla voce l'unione in angolo de' muri , e delle parti del volto , che da' medeſimi ſi elevano ; non potendo a meno che in moto per quella trovandoſi , dall' impeto animata la voce , all' andamento vengaſi della ſtrada ſteſſa adattando , e sì vada in conſeguenza il corſo ſuo proſeguendo ; onde a giungere finalmente venga in quell' angolo , che contrappoſto diagonalmente ſta a quello , in cui ſi è ella prodotta . Celebri ſono in sì fatto genere d'edificj la camera denominata de' Giganti nel Palazzo Ducale del Tè preſſo Mantova , e quella del cotanto rinomato Caſtello di Caprarola ; quella di braccie venti Mantovane per ciaſcun lato , ſenza cornice , nè altro ornamento affatto , che abbia del riglievo ; queſta di palmi quaranta , con cornice all' intorno al piè del volto , e gran ſtucchi circondanti un campo ſcemo circolare , che vi eſiſte nel mezzo : d'onde ſcorgeſi ripiegarſi in queſta la voce per angolo rettilineo , giunta ch' ella è alla cornice , e quindi rettamente il volto a riſalti attraverſando portarſi al muro oppoſto , e sì compiere pienamente il ſuo cammino . E per quanto ſi è degli archi , ottimo ve n' ha in Roma l'eſempio nella Chieſa de' PP. Conventuali di S. Franceſco

cesco in Campo Vaccino, la quale vuolsi già fosse il Tempio d'Antonino, e Faustina. Non ha, chi ne vuole la prova, che farsi quivi a parlare, come parlerebbe in confessione; nell' angolo verso il coro d'uno di que' due pilastri, che reggono l'arco esistente tra la volta del presbiterio, e quella d'esso coro, che è a tribuna, con apertura eziandio d' un cupolino nel mezzo contro l'arco medesimo, per essere da chi si troverà nell' angolo, che ad esso diametralmente opponsi, intelligibilmente sentito. Sensibile similmente osservato si è rendersi la voce, che in tuono medesimamente sommesso proferiscasi contro la superficie concava d'un muro circolare di pianta, qual è per esempio il giro interno del tamburo d'una cupola di simil forma. Stando uno su la cornice al di dentro d'un tale edificio in piedi, colla faccia assai prossima al tamburo, e parlando in voce sommessa, ottimamente l'intende chi fisso tien l'orecchio al punto diametralmente contrappotto a quello, in cui si è la voce proferta: la sperienza se ne ha, al dir del P. Bartoli, in Roma nella cupola di S. Pietro, la quale è di smisurata grandezza. Vuolsi però in ogni caso di simil sorta un tale effetto riconoscere non già dalla strada, che al suo corso adeguata il suono intorno ritrovi tra il muro, ed il piano, su di cui il muro stesso s'eleva; siccome esser sembra il sentimento dell' or mentovato Scrittore; ma dalla curvità regolare del muro, contro cui la voce producesi; stante l'attitudine, che in se ha tale curvità di tramandar per riflesso al punto contrappotto per diametro a quello, da cui nella sua origine la voce diffondesi, infiniti i fili della voce medesima; siccome ben scorger si può dall' infinità de' Poligoni, i quali nel cerchio si possono, che ad una sì fatta Cupola dà forma, descrivere, d' angoli fra loro diametralmente opposti, di due de' quali contrappotti angoli trovisi l'uno nel luogo, in cui la voce producesi; e l'altro per conseguenza in quello, ove rendesi la voce stessa sensibile. Nè già può essere, che ciò avvenga per cagione della strada anzidetta; perchè, se così fosse, dovrebbe (pare a me) potersi la voce sentire anche prima, ch' ella giungesse al punto di contrapposizione suddetto. Sbaglio altresì pure evidente è di chi se l'ha pensato; che segua cotale effetto a forza di riflessioni immediatamente fatte dalle innumerevoli linee sonore di quella voce ripercossa negli infiniti punti del circolo, le quali dai punti stessi riflesse partendosi, ne' quali ite sono di botto per incidenza a col-

colpire, si vengano per l'una, e l'altra parte tutte concordi ad unire nell' altra estremità del diametro, ove sta posto l'orecchio; perciocchè farsi dovendo gli angoli di riflesso eguali a quelli d'incidenza, ne avviene, che niun di que' angoli, che a formare si vengono dalle linee sonore incidenti colle riflesse, attualmente possa esser retto, fuorchè un solo per parte, che è quello di mezzo. Ma la rettitudine soltanto dell' angolo, che tra loro formano due linee, delle quali una parta da una delle estremità d'un Semicerchio, e vada a terminare nella di lui circonferenza, è quella, che può l'altra di tali linee, che alla medesima in un punto stesso di detta circonferenza congiungasi, portar ad incidere nell' altra estremità di detto Semicerchio. Dunque retti non essendo gli angoli formati dalle dette linee sonore, fuorchè li due soli anzidetti, di necessità fia che tra le infinite linee sì fattamente riflesse due sole pure siano quelle, che andar possono ad incontrare il punto diametralmente opposto a quello, da cui derivano le linee incidenti; e quindi consta cosa essere impossibile, che le specie delle parole nel sovr' enunciato modo proferte si rendano per via di tale riflessione in esso punto sensibilmente pur solo, non che distinguibilmente percettibili.

Fenomeno da annoverarsi in simil sorta è il sentirsi nell' uno de' fuochi d'un' Elisse, che forma dia ad una Sala, od altro consimile Vaso di Fabbrica, la voce, che in tuono medesimamente sommesso proferiscasi nell' altro de' fuochi di detta Elisse; ragione essendone il venire (siccome già si è nel discorso dei Teatri accennato) il venir, dissi, a questo per riflesso dalla circonferenza Elittica tutti concordemente mandati i fili della voce, che in essa vanno da quell' altro Elittico fuoco, ove fu ella proferta, ad incidere.

Convien però attorno a quanto quì avanti si è detto notare, necessario essere al suono, onde aver se ne possa l'effetto, che accennando si venne, l'appoggio del muro, sì perchè a lui serve nel cammino di guida; quanto anche perchè unito egli tiene in se il suono, acciocchè per l'aere non venga facilmente a disperdersi. E perchè in un tubo, o cannone tanto d'aria naturalmente non dassi, che a misura del solito andar ne possa ammortito l'impeto d'una voce, che vi si venga a ricevere, necessario rimanendo che, ritenuto come è tal impeto dal corpo continuato del tubo, mantengasi fluendo in se raccol-

colto, e preſſo ognora, che nella ſteſſa pienezza, o denſità, in cui venne prodotto; forza pertanto è, che in neceſſità trovisi eſſa voce di dovere molto più a lungo, che il ſolito, la linea diſtendere del ſuo cammino non tanto già per il tubo ſteſſo, quanto anche dopo che avrà queſto laſciato, atteſo in queſto caſo l'impeto, che uniformemente ſi venne ad imprimere ne' fili uniti del ſuono, e ad un punto ſteſſo concordemente diretti. Su queſto principio fabbricate vengono le trombe, a cui il volgo il nome dà di *parlanti*, inſervienti a farſi dall' uno all' altro di due luoghi aſſaiſſimo fra loro diſtanti intelligibilmente ſentire.

CAPO IX.

Del ſuono, che produceſi per via di rifleſſo.

Molte, e varie ſono le maniere, in cui il ſuono produceſi per via di rifleſſo; nè di tutte intendo quì ragionare, perciocchè troppo lungo ſarebbe l'andar ad un per uno toccando gli accidenti, che in ordine alla ripercuſſione del ſuono va la natura or quà, or là ſecondo la varia diſpoſizione degli oggetti, in cui il ſuono s' incontra, tutto dì generando: che però ci contenteremo d' andar ſoltanto ſovrà sì rimarcabile di lui proprietà quel poco dicendo, che per darne alquanto di lume parerà poter eſſer baſtante. Già abbiamo veduto elaſtico eſſere l'etere ſonoro, e quindi poter il medeſimo, imbattendoſi nel ſuo moverſi in corpi, od oggetti atti a reſiſtergli, venir ripercoſſo; farſi cotal ripercuſſione ſecondo la diſpoſizione, che trova in eſſi oggetti; ed eſſer gli angoli, formati dalle linee ſonore rifleſſe col piano riflettente, tuttora eguali a quelli, che fatti vengono dalle linee ſonore incidenti, onde quelle riſpettivamente provengono, col piano ſteſſo riflettente. Già ſi è accennato dovere i fili ſonori rifleſſi concorrere per convergenza inſieme, ove i fili originali s' imbattano nella ſuperficie concava d' un corpo atto a rifletterli. Nè già pure v' ha dubbio dovere i raggj rifleſſi medeſimi concorrere inſieme in un punto, ove la concavità di detta ſuperficie trovisi di forma talmente adeguata all' incidenza de' raggi, che tutti gli venga verſo un punto ſteſſo a riflettere. Coſa all' oppoſto già pur chiara egli è, dover tra loro i fili rifleſſi del ſuono per divergenza ſcoſtarſi, ove in una

ſuperficie conveſſa ſi vengano i fili incidenti del ſuono ſteſſo ad imbattere. Or conſta averſi nel primo di queſti due caſi ad ingrandire, e gagliardo rendere il ſuono; doverſi nel ſecondo ſcemare, e rendere fiacco; poichè, come ſi è detto, la copia, o ſia maggiore denſità dell' etere, che nel primo di queſti caſi ſi ha nella concorrenza de' fili ſonori, è quella, che il ſuono ingrandiſce; la ſcarſezza, che nell' altro occorre per la divergenza di eſſi, è quella, che piccol rendelo, e fiacco. Quindi ne ſegue dovere in parità di circoſtanze tanto maggiore eſſere il ſuono rifleſſo da un oggetto di forma concava, quanto maggiore ne ſarà la ſuperficie riflettetne; e tanto maggiormente doverſi il ſuono diſgregare, e diſperdere, quanto più grande ſarà la conveſſità di detta ſuperficie. Quindi pure deduceſi tanto più dovere alla ſuperficie concava vicino, ovver diſcoſto farſi il punto di comune concorſo de' fili ſonori, quanto maggiore, ovver minore eſſer ſi troverà la concavità della medeſima: onde ne avviene il doverſi a miſura di tale concavità ora in maggiore, ora in minore diſtanza dalla ſuperficie ſteſſa maggiormente rendere ſenſibile il ſuono. E perchè, ſiccome veduto abbiamo nel Capo VII., ſi va il ſuono dal luogo, in cui eſſo ſi è eccitato, continuamente ſino ad un certo ſegno, a miſura dell' impeto, che in lui trovaſi, aumentando; però ne ſegue, che ſe eſſo s' incontrerà in una ſuperficie concava sì fattamente riflettente nella pienezza maggiore del ſuo ingrandimento, maggiore ſarà la copia del ſuono, che verrà da eſſa a rifletterſi, di qual altra poſſa dal ſuono ſteſſo in tutta la ſua diſteſa produrſi: e quì ſcorgeſi la cagione, per cui proferendoſi con egual tuono una voce dentro due diverſe caverne, delle quali una ſia maggiore dell' altra, entrambe però di competente grandezza, più grande ſi fa nella maggiore, che nella minore ſentire il rimbombo: e quindi maggiormente, e via più a renderſi viene probabile, quanto in ordine alla propagazione, ed ingrandimento del ſuono nello ſteſſo Capo VII. ſi è detto.

Purchè poi ſi facciano tali rifleſſioni regolarmente, e ſenza ſcompiglio de' fili ſonori, ne' quali elle conſiſtono; chiara coſa è vive mantenerſi nel ſuono rifleſſo, e diſtinte le ſpecie del ſuono originale, ond' eſſo viene prodotto; e ben ſono a vero comprovarcene il fatto baſtanti le voci, che tutto dì sì aggiuſtate ripetere ci ſentiamo dall' Eco. Nè punto pure da mettere è in dubbio mantenere più voci, che in un tempo ſteſſo da una ſuper-

ſuperficie medeſima riflettanſi , vive ciaſcuna, e l'una dall' altra diſtinte le proprie ſpecie , e tali farſi ſentire all' orecchio , non altrimenti di quello , ch' elle facciano prima che vengan riflesſe : e di ciò ſe ne può per ſe chiccheſſia accertare , ſol che ſi faccia a interrogarne l'Eco con ſtromento alcuno , che atto ſia a produrre in un tempo ſteſſo più voci . Nel che tutto ben conſta, quanto maeſtrevole ſia , e quanto provida la natura , e quanto nel ſuo operare accurata .

Manifeſto quindi rendeſi quanto ella poſſa in que' tratti eterei , per li cui accidenti veduto di ſopra abbiamo ſuono da ſuono diſtinguerſi . Scorgeſi quanto ſottili , quanto agili, quanto energici ſiano eſſi tratti , e quanto , di competente impeto animati , valevoli pur ſiano al corſo, e a trar ſcoſſe, vincere oſtacoli, ſcorrere ſpazj, e darſi per un luogo ſteſſo gli uni agli altri ſcambievolmente paſſaggio , ſenza diſtruggerſi , ſenza confonderſi , e ſenza alterazione alcuna patire, ovver deviamento dalla dirittura del loro cammino . Di là ne avviene , che occorrendo imbatterſi più ſuoni , da parti diverſe vegnenti , in una ſteſſa riflettente ſuperficie , ciaſcuno di eſſi paſſi regolarmente , da eſſa ripercoſſo , a fluire , e far corſo per quella ſtrada , per cui ſpecialmente il vuole l'egualità dell' angolo , in cui dee al filo ſonoro incidente il rifleſſo corriſpondere .

Quanto poi deggia ſmiſurato farſi il ſuono ſentire a chi fiſſo aver ſi trovaſſe al punto di concorſo l'orecchio , ſe ſia ch' egli tutto di ſe all' intorno, ove luogo avuto abbia ad ingrandirſi , incontri una ſuperficie , che appieno verſo il detto punto il rifletta ; può facilmente per ſe chiunque ha ſenno , ſe a farvi prende colla ſcorta delle anzieſpreſſe notizie attenzione , formarne il giudicio . E ſe non appieno , in molta almeno, e aſſai gran parte tanto veggiamo far talor la natura, e l'arte ancora al mondo ſentire ; e puoſſene in prova addurre il rimbombo qui avanti accennato delle caverne . Altrettanto pure ſembra ci additino i pozzi, e le altre conſimili concavità di ſtretta bocca, ove non potendoſi la voce , perchè chiuſi ne ſono i paſſi , diſperdere ; ripercoſſa , ed altrettanto ingrandita, quanti ſono gli ſpazioli ſufficienti all' udito , ne' quali ella va a battere, forza è che alla bocca ritorni , d' onde è partita , ed ivi facciaſi ſentire , quale infatti ſi ſente , ſtrepitoſa , e poſſente . Per ſimil ragione ſembra doverſi ſmiſurato far per rifleſſo il rimbombo ſentire nel centro d' una camera rotonda , e meglio ancora

in quello d' un volto semisferico, al proferire che in tali centri si faccia di voce alcuna, ancorchè debole, e fiacca.

Se parto in oltre poi vi ha, in cui evidentemente il suono, che si produce per via di riflessione, distinguasi, e fra gli altri ragguardevole rendasi, è l'Eco; effetto sonoro, cui non credo vi sia chi ignori esistere al mondo. Già di questo si è in più d' un luogo superiormente fatto per incidenza parola. Non convenendo però quanto di già si è detto nuovamente quì senza cagione ripetere, soggiungerò solo sembrare a me ch' egli ami un aere quieto, nè troppo atto ad esalar nuovo suono, e conseguentemente umido più tosto, che secco; parermi medesimamente che non poco a lui possa, per vivo mantenerlo il più che si può, giovare l'appoggio laterale d' una qualche parete; come idoneo ch' un tale appoggio mi sembra, e valevole a farsi, che l'etere sonoro, in cui egli consiste, men facilmente dispergasi. Edove d' Eco trattisi, che sentire si faccia nel recinto d' un qualche edificio, possono a mio credere facilmente ivi essere giovevoli le aperture, perciochè a depurazione dell' etere sonoro riflesso, che ne è propriamente il corpo, esalare si può per esse quella di lui porzione, che di continuo necessariamente si va da esso disgiungendo; ed irregolarmente spandendosi, e rigirando (se via non mandasi) per il luogo stesso, ove si sta l'etere sonoro, che quello forma, movendo; facil cosa è che venga coll' etere stesso a confondersi, e a turbarne la regolarità del movimento, e l'Eco per conseguenza portare ad estinguersi.

CAPO X.

Della comunicazione del moto sonoro.

Se oltre quello, che si è finora accennato, cosa alcuna vi resta, in cui dell' etere sonoro d' impeto animato la forza egregiamente dimostrisi, ella è la facilità, con cui dall' etere stesso viensi coll' adminicolo apparentemente dall' aere, che seco trae, ad eccitare quel moto, o sia bollicamento, che ne' corpi a lui ovvj tuttodi proviamo darsi, volgarmente ravvisato sotto il nome di tremore; fino a rendergli talora anche pure suonanti, se di suono essi sono capaci. Manifestasi un tal moto evidentemente ne' banchi, anzi pure ne' corpi nostri, e ne' muri stessi, tutto

to chè ſmiſurati , d' un Tempio, ſentendoſi ne' medeſimi un certo movimento, o ſia guizzo , che gli fa parere tremanti , al ſuonare che in eſſo faccia una delle canne più gravi dell' organo . Manifeſtaſi ne' vaſi ripieni d' acqua per quelle ondicelle l'une l'altre incalzantiſi , e pel dibaterſi eziandio , che talvolta ella fa al ſuono , che da preſſo vi ſi ecciti d' un qualche ſtromento . Manifeſtaſi ne' ſtromenti ſteſſi muſicali , anzi pure ne' bicchieri , ed altri conſimili vaſi ſonori al riſpondere , ch' eglino ſovente fanno ſuonando , ad una voce , o ſuono , che a ſcagliar vengaſi in eſſi . Non deve però farſi quì alcuno a credere, che ſeguir poſſano ſi fatti moti per via di ſuono avvegnenti, ſenza proporzionarſi , come effetti ch' eſſi ſono , alle loro cagioni . Quantitativo è il ſuono, ſiccome ben conſta da quanto di ſopra ſi è detto ; e però debbono le doti , che proprie ſono della quantità , in eſſo pure trovarſi . Altrettanto è della diſpoſizione , od attitudine , che dare ne' corpi ſi poſſa al movimento . Ma proprio è della quantità concorrente a coſtituire alcuna cagione di quantitativamente influire negli effetti , che per eſſa cagione produconſi . Dunque forza è pure produrſi dal ſuono ne' corpi per comunicazione il moto anzidetto relativamente alla forza del ſuono ſteſſo , ed alla diſpoſizione, che in eſſi trovaſi a riceverlo ; e ciò ſeguire in modo, ch' ove la reſiſtenza d' un corpo al moverſi ſia maggiore della forza , che avere il ſuono poſſa a ſuperarla , neceſſariamente ne avvenga ch' ei ſi rimanga in quiete : nè in ciò coſa ſo ſcorgere alcuna, che evidentemente per ſe non dimoſtriſi : maggiormente però faraſſi in ſeguito chiaro per gli ſperimenti , che ne verrò rapportando . Quello , a che ſi vuole, in ordine ad un tal moto , per quanto a me ne pare , ſpecialmente riflettere , è l'eſſere la grandezza del tremore coſtantemente adeguata a quella del corpo , in cui ſi produce ; cioè maggiore eſſer quello nella miſura , o ſia durazione de' ſuoi battimenti , ſe maggiore è il corpo ; eſſer minore , o ſia più trito , ſe minore è il corpo medeſimo, nel quale ſi eccita; poter bensì un tal tremore darſi in un corpo ſteſſo ora più , ora meno forte, ſecondo è la forza , e la durazione dell' impeto , che glielo ſta imprimendo , ma non mai poter avvenire, che nella formale coſtituzione de' di lui battimenti mutiſi dal tremore ſteſſo miſura ; ſe pure ciò non ſia (qualor ne ſiano i corpi capaci) col paſſare dall' intiero al mezzo, dalmezzo al terzo , dal terzo al quarto , ec. del tempo lor naturale , creſcendo

do successivamente giusta l'ordine delle voci costituenti il sistema armonico, di cui verrassi nella seconda Parte dicendo. E che tale sia la verità, ben ce ne possono accertare gli stromenti musicali, come corpi ch' essi sono similmente tremanti; cosa essendo impossibile che gli stessi sempre, vale a dire d' eguale durata, o misura non siano i battimenti del tremore d' un medesimo stromento; mercecchè, quando ciò non fosse, dir converrebbe che dovesse andar l'istromento li battimenti del suo tremore nella misura loro adattando alle ondazioni de' varj suoni ch' esso va producendo, ed esser in conseguenza tali battimenti ora maggiori, ed ora minori, secondo che il suono più si va or al grave, or all' acuto accostando; cosa, che falsa essere può bene chicchessia facilmente comprendere, al sol riflettere ch' egli faccia, quanta sia la prestezza, con cui in più delle suonate si vanno tanto differenti suoni succedendo: poichè non può a meno che la ripugnanza non iscorga, che v' ha nell' accordare allo stromento tanti, tanto diversi, e tanto brevi battimenti; che, a dir vero, campo non possono in modo alcuno allo stromento lasciare di concepirgli. E quando pure dal medesimo si concepissero, continuo sarebbe il contrasto, e 'l distruggimento, che loro ne verrebbe da' susseguenti: onde, o sarebbe di tali battimenti una continuata confusione, e scompiglio; o dovrebbe lo stromento ad ogni passaggio di voce, vale a dire presso che ad ogni istante, dal tremore rimettersi. Ma è cosa assai nota per isperienza, che cessando il tremore dell' istromento, cessa altresì il suono; ed impedendosi, od abbattendosi quello, s' impedisce, ed abbatte anche pur questo; e si può dire in conseguenza, che ove si potesse quello confondere, altresì pure confonderebbesi il suono medesimo. Però scorgendo noi non mancare, non impedirsi, non abbattersi, non confondersi li suoni, che successivamente va un istromento producendo, tuttochè sì veloci, che dir si possano istantanei; ma essi tutti prodursi chiari, schietti, e distinti, forza è confessare esser d' un istromento, non ostante il variare che d' acutezza facciano i di lui suoni, tuttora uno stesso il tremore, e gli stessi di questo tuttora pure i battimenti. Ed in maggior comprova di tale verità sta il rendere; che un istromento a corde fa tutte distinte, e brillanti le voci di più insieme di esse, al toccare che delle corde stesse il sonatore faccia in un tempo medesimo. Se così avviene ne' stromenti musicali, non v' ha dubbio

bio

bio che altrettanto deggia pure ſeguire ne' corpi ſuddetti ; poichè uno ſteſſo è il principio sì negli uni , che negli altri operante ; nè altra regola può un corpo nel ſuo moto, vuolſi dire nel ſuo tremore, oſſervare , ſe non quella , che la propria in lui diſpoſizione determina . Ciò poſto , neceſſariamente ne avviene , che più diſpoſto troviſi a ricevere il movimento, che per via di ſuono s' imprime , e a ſegno darne ſuonando un vaſo , un filo , od un nervo di un qualche ſtromento , il cui tremore maggiormente nel numero delle vibrazioni s' accordi col ſuono , o colla voce, da cui il moto produceſi ; e conſeguentemente fra le tempere ſonore prima d' ogni altra , e più valevole a conferire a' corpi di sì fatto genere una tale prerogativa, ſia l'Uniſono ; dopo queſto l'Ottavo; dopo l'Ottava la Quinta , e la Duodecima ; indi la Quarta , e ſuſſecutivamente nell' ordine loro tutte quelle varie altre conſonanti non meno , che diſſonanti tempere , che in ſeguito vengono alle medeſime , ſecondo che il numero delle ſpeciali loro vibrazioni ſi va da quello delle vibrazioni del ſuono genitore ſcoſtando ; e ciò averſi tanto più facilmente ad effettuare , quanto più gagliardo, e più grande ſarà il ſuono genitore medeſimo : valevoli diſſi ad imprimere ne' corpi anzidetti il moto ſonoro , o ſia di tremore le voci conſonanti , non meno che le diſſonanti colle tempere d' eſſi corpi ; e ne ſta in prova l'eſperienza dal P. Bartoli riferita al cap. IV. del Trat. III. , ove dice , che preſo per il piè un bicchiero , e appuntatoſelo di fianco alla bocca , al gittare che contro lui fece d' uno ſtrillo all' uniſono del ſuo tuono , il bicchier ſubito gli riſpoſe al medeſimo tuono , ed averlo ottimamente ſentito con farſelo all' orecchio ; e che ſendoſelo un' altra volta riappreſſato alla bocca , al gridar che fece , non come dianzi , ma o più acuto , o più grave , ſenza niente badare a far conſonanza di veruna ſpecie con la voce ſua propria, il bicchiero gli riſpoſe , ma in quel medeſimo ſuo tuono naturale, che gli rendè la prima volta, quando lo ſtrillo fu uniſono colla voce ſua propria ; e che nè i bicchieri piccoli , nè i grandiſſimi , che v' ha adoperati ; alle ſvariate grida , con che gli ha deſti, mai gli hanno in altro tuono riſpoſto da quell' uno , che battendogli rendono naturalmente . Che ſe ſuonano , forza è pure che tremino , coſa eſſendo impoſſibile , ſiccome ſi è di ſopra accennato , che ſuono diaſi ſenza tremore del corpo ſonoro, da cui proviene , ſtante la prerogativa , che daſſi in eſſo tremore, d'eſ-

ſere

ſere uno de' qualificativi eſſenziali del ſuono medeſimo .

Maggiore in oltre poi , che negli alrri corpi , conſta da' ſperimenti eſſere ne' fluidi la diſpoſizione a ricevere in ſe per comunicazione il moto ſonoro , o ſia di tremore ; anzi ella eſſer tale , che luogo dà loro a concepirlo uniforme ne' battimenti a quello del ſuono medeſimo , che lo produce . V' ha fra' ſperimenti di sì fatto genere quello , che il Padre ſuddetto rapporta nel cap. ſteſſo dicendo , che poſato ſopra una tavola il baſſo d' una muta di viole , gli ha poſto a lato tre bicchieri, l'uno grandiſſimo , gli altri due aſſai minori , tutti e tre pieni d' acqua in colmo ; che ſuonata coll' archetto la corda più baſſa delle cinque , che ne avea, ſubito i due bicchieri minori apparirono con la ſuperficie delle loro acque tutte in giri d'ondicelle minute : che laſciata queſta , e ſuonata la corda ſuſſeguente più acuta, le onde mutarono forma , e numero ; perchè divennero più ſottili; e ancor più ſottili di queſte le terze, che ſeguirono il ſuono della terza corda più alta : che ſol fin quì procedette la ſperienza regolatamente ; cioè tritandoſi ſempre più minute le onde , e facendoſi più numeroſe , ſecondo le ſempre più trite , e più ſpeſſe vibrazioni , che le corde in un medeſimo tempo facevano , alla miſura dell' eſſere la ſeconda più acuta della prima , e la terza più della ſeconda : che il bicchier grande mai non ſi conduſſe a formar onde nella ſuperficie della ſua molt' acqua (non per altro motivo certamente giova quì intendere ſe non perchè a dar un moto ſenſibilmente apparente ad una tale quantità d' acqua non era il ſuono di dette corde baſtante) : che finalmente le altre due corde più acute , cioè la quarta , e la quinta , non iſcolpivano ne' bicchieri minori ondicelle diſtinte , ma non mai altro , che un dibattimento confuſo ; effetto , per quanto a me ne pare , evidentemente proveniente dalla troppa frequenza delle vibrazioni eſiggente una ſottigliezza non poſſibile a formarſi in dette ondicelle .

Quanto ora quì conſta effettuarſi in ordine ad un tal moto nell' acqua , dubbio non ho alcuno avvenire , ſalva la varietà proveniente dall' inegualità delle cagioni , anche pure nell' aere eſiſtente ne' pori , e nelle cavità de' corpi ſodi , ed eſſere il moto impreſſo dal ſuono nell' aere, che ſta ne' pilaſtri d' un Tempio , quello , che gli fa al tocco ſembrare tremanti , ſiccome infatti ſembrarono al ſuccennato P. Bartoli quelli , che reggono li quattro arconi deſtinati a ſoſtentare la cupola dell' inſigne Chie-

ſa

ſa del Gesù in Roma, al ſuonare che in eſſa facevaſi di qualunque contrabbaſſo dell' organo, per quanto egli al Cap. 1. del Trat. 3. ne dice.

Ben conſta adunque, eſſere il moto ſonoro comunicabile ai corpi, ne' quali imbatteſi, e doverſi in eſſi di parte in parte il moto ſteſſo diffondere a miſura dell' attività, e della diſpoſizione, che v' ha nell' etere ſonoro ad imprimervelo, e nei corpi ſteſſi al riceverlo. Quindi pur conſta il motivo, per cui sì facilmente ſuonanti rendonſi ad ogni lieviſſimo tocco, che loro diaſi, le campane. E della facilità, che di comunicarſi in ſimili ſodi corpi, per eſſi diffonderſi, e l' etere eccitare, che ſta loro in corpo, ovver ſolo aderente, ritrova quel moto, che al tocco, ancorchè d'un ſemplice ago vi s'imprime, rendere ci può al perſuadercene diſpoſti il conſiderare la preſtezza, con cui alla mente portaſi, e là faſſi ſentire qualunque ſia, tuttochè menomo, il tocco, che in alcuna delle proprie loro eſtremità i corpi noſtri ricevano.



PARTE SECONDA

Della natura intrinſeca del ſuono.

SEmbra che quel poco, che fin quì ſi è detto del ſuono, eſſer poſſa baſtante per dare allo ſtudioſo Leggitore tanto di lume, quanto può a lui eſſer neceſſario per intendere quelle coſe, che riguardo al ſuono ſogliono dalla natura in tante, e tanto varie maniere operarſi, pria ch' eſſo giunga a pulſare l'orecchio, e a fare in eſſo quell' impreſſione, che l'oggetto ſi è, per cui tanto ella va di magiſtero adoprando, quanto ognun può dalle quì ſopra eſpreſſe notizie comprendere. Reſta ora pertanto, che ci facciamo col ſuono ſteſſo più avanti, ed entrando in quel recondito, e meraviglioſo palazzo, o teatro, che dir ſi voglia, qual è delle voci, e de' ſuoni attualmente fra loro ſcherzanti l'orecchio; veggiamo quali ſiano le proprietà, quali le prerogative, quali i pregi, de' quali vanno giuſta

 il

il pio volere di colui, che tanto solo potè ordinare ; dotati ; e quali positivamente siano le affezioni , e quali le leggi , che fra di loro serbano quegli oggetti, ne' quali del consono in uno la scienza consiste , e del dissono ; la scienza dir vuolsi , a cui presta il soggetto quella specie d'accidentalità , la quale concerne il peso , o sia momento del suono ; quella varietà, vale a dire , che si ha delle voci , o suoni dall' andarsi la tempera loro , or coll' alzarla , or con abbassarla , variando ; onde ne avviene , che più acute le une si facciano , ovvero più gravi sentire delle altre . Tanto adunque vedrassi di venire ne' pochi seguenti Capi , che alla presente seconda Parte dan forma , brevemente accennando , senza però mai perder di mira quella maggiormente possibile e facilità , e chiarezza , che nel trattare di sì fattamente ne' suoi principj oscure materie ragione pur vuole si osservino .

CAPO XI.

De' principj della scienza Armonica , e specialmente degli elementi sonori .

Prestano a questa scienza , volgarmente sotto il nome ora di *Musica* , ora d'*Armonia* , ed ora d'*Acustica* conosciuta , il soggetto , come già si è accennato , le voci , o suoni , considerati dentro il momento di loro gravità , od acutezza ; le quali essendo , siccome già veduto abbiamo , quantità per loro natura numeriche , ne segue l'esser elle tra loro , riguardo al detto momento , numericamente comparabili , il risultarne in conseguenza , mediante tale loro comparazione , o sia contrapposizione , varie , e varie le proporzioni . Ha ella i suoi principj , due fra i quali sono i principali , li quali sono l'*identità* , e la *varietà* ; e sono come i due poli , attorno a' quali la macchina aggirasi dell' Orbe Armonico . Tre oggetti hanno sì l'una, che l'altra per mira : e sono ; Primo , le voci , o suoni anzidetti ; Secondo , le proporzioni , o contrapposti , che da' medesimi costituisconsi ; Terzo , l'ordine , che serbar voglion tra loro le dette voci , e proporzioni . Tre altri generi quindi di principj ne risultano , materiali i primi , e consistenti in dette voci , o suoni ; razionali i secondi , ed aventi l' essere dalle proporzioni d' esse voci , o suoni ; canonici i terzi , e l' ordine riguardanti delle stesse voci , e proporzioni . V' ha ne' primi il corpo , nei secon-

fecondi l'anima, ne' terzi lo fpirito dell' Armonia. Ne' primi, e ne' fecondi de' principj fteffi gli elementi propriamente di quefta fcienza confiftono.

Ha adunque quefta fcienza i fuoi elementi; e quefti di due forta; cioè altri, che dir poffiamo *fonori*, ed altri *armonici*. Confiftono gli elementi fonori in certe voci, o fuoni, che regolarmente vanno le une fu le altre per certi gradi dalla natura in effe ordinati crefcendo; e fono quegli appunto, dei quali detto ora fi è comporfi il corpo dell' armonia. Confiftono gli armonici in quelle proporzioni, che dalle voci anzidette armonicamente compongonfi: e che cofa fia *Armonia* fpecificamente intefa lo vedremo in appreffo. Di là ne fegue, che de' *termini armonici* bene venga il nome affegnato a que' numeri, e fuoni, de' quali gli armonici elementi fi formano. V' ha sì negli uni, che negli altri di tali elementi regolarità per lor natura immutabile. Confifte degli elementi fonori la regolarità nell' accordarfi, che di fette in fette effi fanno tra loro in ordine all' affezione, che d'effi medefimi è propria; così che confiderargli è d'uopo divifibili in periodi tutti fimili, ed eguali fra loro, tutti vale a dire, ciafcuno per fe, componenti un fettenario di voci, o fuoni, tutte fimilmente di periodo in periodo le une alle altre ordinate; di modo che la prima d' un periodo, o fettenario colla prima pienamente in fpecie conviene di qualunque altro di effi: così la feconda alla feconda, la terza alla terza, e sì in fomma le altre tutte, che tengono nello fpecial loro periodo un luogo medefimo, tutte fra loro convenire fi trovano, e nella virtualità, che delle voci vuole natura variamente effer propria, tutte pienamente le une alle altre corrifpondere: onde ne avviene, che data una ferie di voci le une full' altre naturalmente di grado in grado crefcenti, abbiano (falva folo la differenza, che v' ha dalla gravità all' acutezza) quali voci medefime a confiderarfi quelle tutte, che in ottavo luogo le une dalle altre rifpettivamente rifieggono; tali, vale a dire, fiano di natura l'ottava, la quindicefima, la ventefima feconda, ec. qual' è la prima; tali la nona, la fedicefima, la ventefimaterza, ec. qual è la feconda, e così rifpettivamente delle altre, che loro vengono in feguito. Quindi ne fegue, che affegnandofi a ciafcuna delle voci, o fuoni, che sì fattamente fra loro corrifpondonfi, come loro conveniente, un nome medefimo, fette, e non più fiano li nomi loro affignabili, per

far sì, che l'une dall' altre distinguansi. Tali sono (per accomodarmi quì allo stile de' Galli) li seguenti ; *ut* , *re* , *mi* , *fa* , *sol* , *la* , *sì* , già dedotti (esclusivamente a quest' ultimo , che vi fu da' Galli stessi introdotto) per opera del monaco Guido Aretino dall' Inno di S. Giovanni Batista , *Ut quεant laxis* . Ma perchè , per fare individualmente voce alcuna relativamente ad un' altra conoscere , non basta distinguerla dalle altre , che con essa concorrono a formare uno stesso periodo ; ma conviene altresì pure differenziarla da quelle ; che ad un altro periodo apparcenendo portano con essa per la corrispondenza anzidetta un nome medesimo ; necessario è pertanto il venir loro di periodo in periodo a lato segnando un numero , od altro consimil segno , che la specialità de' periodi stessi determini . Sono questi periodi que' medesimi , a cui per il motivo già altrove accennato volgarmente il nome pur dassi d'*Ottava* . E tale esser l'ordine, che ha natura alle voci , che d'elementi servono alla armonica scienza , assegnato , il fa evidentemente a chiunque vi si applica , la sperienza palese .

Formansi d'elementi sonori per via di contrapposizione gli armonici ; e di questi consiste la regolarità in una certa corrispondenza , che di distanza in distanza con periodico ordine tra loro servano i termini degli elementi armonici stessi tanto in ordine al formar melodia , o sia cantilena , quanto anche alla armonia specialmente intesa , val a dire al piacere , o dispiacere, ch' eglino fanno all' orecchio , cantandosi più d'esse in un tempo medesimo insieme : d'onde il nome ne avviene di consonanza al rapporto , che fra di loro tengono due voci , se ne è il contrapposto piacevole ; ovvero di dissonanza , s' esso è spiacevole all' udito . Ora costituzione essendo di natura quel convenire , o disconvenire , che tra di loro fanno più voci ; e qualità , che maggiore circa ad alcune , minore circa ad alcune altre riscontrasi ; ragion vuole che a natura i principj in seno se ne riconoscano esistere , e però in seno alla natura stessa d' uopo è il farci a cercargli .

CA-

CAPO XII.

De' termini, ed elementi armonici dall' origine, e fondamento loro dedotti.

Già consta da quanto si è nella precedente Parte accennato, essere i suoni (vuolsi pur anche intender le voci) di natura aritmetica, e proprio avere ciascuno di essi un determinato special numero di vibrazioni, che la tempera rispettivamente ne costituisce: dal che ne segue potersi le voci, e i suoni stessi rappresentare per i numeri delle vibrazioni, che specialmente alla tempera loro corrispondono; e dover, come numeriche, ch' elle sono, alle leggi stesse soggiacere, che de' numeri naturalmente son proprie. Sono i numeri quantità, le quali vanno, come ognun sa, le une su le altre di pari grado crescendo: onde ne avviene, che una a dar se ne abbia, la quale, come di tutte la menoma, serva loro di principio, e di fondamento. Tale è l' unità, e come sola, ch' ella è, conseguentemente ella è pure, che l'aumento, o sia la differenza determina, di cui nella natural loro gradazione si vanno li numeri l'un l'altro successivamente eccedendo. Dall' unità adunque debbono i numeri sonori il principio, e 'l fondamento lor riconoscere. Questa pertanto come primo posta, e fondamental numero armonico, sarà conseguentemente ella pure la misura dell' aumento, di cui andar naturalmente debbono l'un su l'altro crescendo i numeri armonici, finattanto almeno che giunto siasi a un numero tale di essi, che bastanti siano a determinare il genio fondamentale de' principj dell' armonia. Passando adunque avanti per tale aumento, ci si presenta naturalmente, prima d'ogni altro, il numero due, il quale considerandosi come termine a fronte posto dell' unità stessa, fuor ne spunta il primo contrapposto sonoro; e questo in proporzione doppia 1 : 2; la quale vuolsi consegnentemente per primo, e fondamentale principio armonico riconoscere. Si ha medesimamente in detti numeri 1. e 2 un principio indeterminato di progressione, a cui è di ragione il venire compimento dando, e perfezione. Di ragione è adunque il passare al numero 3, come primo, ch' egli è nell' ordine naturale a succedervi, ed esso in ruolo porre in seguito ai detti 1. e 2. Posti così, e stabi-

liti,

liti, quaſi naturali, e veri primi termini armonici, li numeri 1. 2. 3., ne' quali compiuta ſi ha nelle ſue parti una progreſſione aritmetica; quattro coſe mi vi ſi fanno a conſiderare, in cui propriamente i principj conſiſtono, pe' quali determinati eſſer vogliono, e nell' ordine loro naturale rinvenuti i veri numeri armonici; e ſono queſte: cioè primo eſſere 3 il numero de' termini; ſecondo, eſſer l'aumento 2 del terzo termine 3 ſu l'unità doppio del numero 1 coſtituente l'aumento del ſecondo termine 2 ſu l'unità ſteſſa formante il primo termine; terzo, aritmetica eſſere la progreſſione dalli tre termini ſteſſi formata; quarto, primo eſſer di detti due aumenti nell' ordine di loro natura l'unità. Da queſte quattro oſſervate coſe altrettante regole ne riſultano, le quali ſono: primo, dover li numeri ſonori armonici, che naturalmente hanno a ſuccedere alli tre anzidetti 1. 2. 3., ricorrere di trè in trè in vera, e legittima progreſſione aritmetica; ſecondo, trè, e non più dover eſſere i termini coſtituibili per un medeſimo aumento; terzo, aver queſto a principiare per l'unità; quarto, dover gli altri ſucceſſivi aumenti naturalmente andare gli uni ſu gli altri creſcendo in proporzione doppia. Ciò inteſo, conſta dover i termini, che i primi ſono a ſuccedere agli anzidetti 1. 2. 3., eſſere 4. 5. 6, come progreſſivi aritmetici creſcenti l'uno ſu l'altro per unità; dover ſucceſſivamente dopo queſti venire li numeri 8. 10. 12, come creſcenti, che in progreſſione aritmetica l' uno ſull' altro ſono di due unità, numero doppio del primo, che è d'una ſola unità. Conſta indi dover l'aumento de' tre termini, che ai predetti 8. 10. 12, nuovamente ſuccedono, eſſere di quattro unità, come numero, ch' elle ſono doppio delle due coſtituenti l'aumento di detti tre proſſimi termini precedenti 8. 10. 12., e dovere in conſeguenza quegli eſſere 8. 16. 32. ec., e li termini da' medeſimi provenienti 32. 40. 48; 64 80. 96. ec., e così progreſſivamente in infinito. Ed infatti rifleſſo facendoſi alle conſonanze, o ſia contrappoſti armonici, che attualmente rendonſi conoſcibili in pratica, trovanſi andar elle compoſte di voci pienamente nella miſura loro corriſpondenti alli quì avanti eſpreſſi numeri. Trovaſi ſimilmilmente pure eſſere le conſonanze indicate dalle proporzioni 4 : 5.; 5 : 6., e 6 : 8. i menomi de' contrappoſti armonici, che aver poſſano nell' Armonica sfera eſiſtenza. Nè altri numeri, fuorchè li quì ſovra accennati, conſta

sta ammettere propriamente al formar consonanza l'Armonia ; se pure tali non sieno , che a' medesimi equivalgano in senso di proporzione : del che segno tuttora ne sarà l' essere essi agli avanti espressi riducibili .

Atteso poi il corrispondere , che tali armonici numeri fanno a quelli delle vibrazioni delle voci , che per essi rappresentansi , ne segue che maggiore essendo il numero delle vibrazioni , che corrisponde alle voci più acute ; minore quello delle più gravi , abbiansi queste da' numeri stessi minori , quelle dalli maggiori a intendere espressi ; così che necessario rendendosi l'applicare all' unità la voce gravissima , risultane aversi in questa a fissare il fondamento , su cui esser vuole delle voci armoniche regolato il sistema ; e dover in conseguenza le voci , che dai susseguenti armonici numeri rappresentansi , andarsi via , e via più all' acutezza accostando , secondo che i numeri stessi loro espressivi maggiormente vanno avvanzando in grandezza . Fatta l'applicazione de' numeri alle voci, trovasi (ed è cosa già altrove accennata) corrispondere il numero 2 alla voce , che nella serie periodica delle voci elementari suddette sta in ottavo luogo sopra quella, che si è al 1. applicata ; cioè star la voce 2 acuta alla voce 1 grave in ottavo : onde ben scorgesi far natura per ogni modo palese il genio , ch' ella ha per sì fatto principio . A tali due termini 1. 2. sì contrapposti , e constituenti l'ottava , o sia *Diapason* è noto equivalere in senso di proporzione li termini 2 : 4. ; 3 : 6. ; 4 : 8 ; 5 : 10. , e gli altri tutti , che similmente fra loro riguardansi ; ed in ciascuna doversi di tali coppie espressa riconoscere , e realmente additata l' ottava , non altrimenti di quello che a ciò additare vaglia la coppia 1. 2. . E ciò , che dicesi , rispetto a tale somiglianza di proporzione ; in ordine all' ottava , manifesto è pure doversi intendere in ordine a qualunque altro de' contrapposti , che da' termini possa numerico-sonori formarsi ; cioè aversi in 4 : 6. ; 6 : 9. ec. (stante l'egualità della proporzione) il contrapposto stesso sonoro , che in 2 : 3., e quale in 3 : 4., tale aversi il contrapposto in 6 : 8.; 9; 12. ec. , e così rispettivamente degli altri .

CA-

CAPO XIII.

Dell' ordine periodico de' termini, ed elementi armonici; loro sistema, e riflessi su esso.

Termini adunque sono degli elementi armonici, come già ben consta, le voci, che corrispondono ai numeri 4. 5. 6. 8 10. 12. 16., e successivamente a tutti que' altri, che da' principj stessi veduto abbiamo andare progressivamente emanando. Ordine v'ha in questi, come già si è accennato, e reiterazione di progressione. Osservo replicarsi in essi, ed assoluto aversi in ogni quarto termine relativamente al suo primo l'ottava, tale realmente essendo il' 8 rispetto al 4, il 10 rispetto al 5, il 12 rispetto al 6, il 16 rispetto all' 8, ec. Osservo esser le ottave, che comune hanno un loro termine estremo, come 4 : 8; ed 8 : 16., tutte similmente da que' due termini, che loro occorron di mezzo, ripartite in proporzioni, o contrapposti, che regolarmente fra loro si corrispondono; cioè istessa essere in questo caso la proporzione di 8 : 10., che di 4 : 5., di 10 : 12, che di 5 : 6., e di 12 : 16., che di 6 : 8., e così avvenire d'ogni altra susseguente ottava. Forza pertanto è dire, esser i termini degli elementi armonici nell' ordine di loro natura, non meno che gli elementi sonori, regolarmente divisi, e distribuiti in periodi, tutti fra loro simili, e similmente disposti; ed essere di questi, non men che di quelli regola, e norma l'ottava; e solo avervi tra gli uni, e gli altri di differenza, ch' ove sette in specie sono li sonori elementi, che scala fanno all' ottava, a tre soltanto i termini armonici ristringonsi, i quali sono, rispetto al primo periodo, o sia ottava, li numeri 4. 5. 6., e rispetto al secondo li 8. 10. 12.

Ciò inteso, e visto l'ordine, come altresì pure la corrispondenza, che tra di loro serbano i termini, o sia numeri, de' quali gli armonici elementi, le proporzioni, vale a dire, che alle consonanze dan forma, compongonsi; resta che si porti il riflesso alle proporzioni medesime, osservando quali esse siano, e quale l'ordine, che natura in loro pretende, cosa, che conoscere agevolmente potremo, se a considerarle ci faremo dentro i termini del vero, e natural loro sistema. E que-

questo una serie di numeri armonici principiante dal fondamento loro, e successivamente di grado in grado crescente, fino a che più non incontrisi proporzione, che ammetta nell' ordine loro naturale variazione veruna. Tale è la serie seguente: 1. 2. 3. 4. 5. 6. 8, ove vedesi aver tale sistema principio dal numero armonico fondamentale 1, e terminare nell' 8, numero, che compimento dà all' ultima di tre ottave successivamente continuate dal numero stesso fondamentale 1., le quali sono 1 : 2; 2 : 4; e 4 : 8. Che debbano in questa sistematica serie aver luogo i tre numeri fondamentali armonici 1. 2. 3, non penso sia per esservi chi ripugnanza in se provi ad accordarlo, considerando quanto natural cosa egli sia, che si abbiano, e riconoscano per armonici que' numeri, e que' contrapposti, che all' armonia servono di fondamento, ed a cui nel ruolo tuttochè innumerevole de' numeri armonici uno pure non ve n'ha, che dell' armonica sua prerogativa debitore non riconoscasi. Che poi ammettere vi si deggia il numero 8, e non più; consta rispetto alla parte prima dall' osservare, che il succedere della proporzione 6: 8 alla proporzione 5: 6 è ordine, o sia accidente dispositivo armonico non indicato, nè possibile a indicarsi da' numeri, che l'8 precedono, senza l'intervento, o concorrenza dell' 8 medesimo. Dimostralo anche pure il non esservi sotto del numero 8 termini atti a formare la proporzione 5 : 8 espressiva della consonanza volgarmente conosciuta sotto il nome di *sesta minore*. Consta, rispetto all' altra, dal vedere, che la proporzione 8 : 10 formata dallo stesso numero 8 col suo susseguente armonico 10 è la stessa, che la proporzione 4 : 5, e parimente, che la medesima, succedente immediatamente alla proporzione 3: 4., poichè a questa equivale la proporzione 6: 8, a cui quella immantinenti succede.

Per venir dunque alle armoniche sistematiche proporzioni anzidette, osservo primieramente tre esser le ottave, che successivamente, siccome abbiamo ora veduto, tra gli estremi contengonsi d'esso sistema: secondo aver ciascuna di esse un proprio suo aspetto: terzo sotto ciascuno di tali trè aspetti un stato comprendersi affatto da que' degli altri diverso. Scorgola in primo luogo sotto l' aspetto di due termini soli. Scorgola in secondo luogo sotto quello di tre. Scorgola nel terzo sotto l'aspetto di quattro. Semplice, ed assoluta, qual fondamento principalissimo, ed assoluto, mi si dimostra sotto il primo aspetto 1 : 2. .

Cagione, ed autrice di due principalissime, e fra le altre tutte distintissime consonanze, od armoniche proporzioni 2 : 3, e 3 : 4 la discerno sotto il secondo aspetto 2 : 3 : 4. Sorgente, e produttrice delle tre specie di proporzioni, o sia consonanze elementari 4 : 5.; 5 : 6; e 6 : 8 la ravviso sotto il terzo aspetto 4 : 5 : 6 : 8. E rimarcabile parmi la corrispondenza, che il numero di tali specie ha a quello delle ottave medesime. Vedesi sotto il primo aspetto l'indipendenza, che ha l'ottava da qualunque altra consonanza, o proporzione. Vedesi sotto il secondo resa per se chiara l'idea principale dell' ottava stessa in ordine a' suoi prodotti. Espresso vedesivi nel numero de' termini il numero delle ottave componenti il sistema, e quelle insieme delle classi, nelle quali per esse ne avviene doversene ripartire i termini, che il sistema stesso compongono, ed in ciascuno de' tre detti suoi termini il numero pur vedesi di quelli, da' quali rispettivamente composta va quella classe, che in ordine vi corrisponde; cioè nel primo 2 il numero de' due termini, dei quali componsi la prima classe 1. 2; nel secondo 3 il numero de' tre termini, de' quali consta la classe seconda medesima 2. 3. 4; e nel terzo 4 il numero dei quattro 4. 5. 6. 8, che a formar concorrono la terza delle dette classi. Vedesi trar dall' ottava stessa, prima d'ogni altra, la sua origine la sesquialtera 2 : 3, proporzione additante la più eccellente delle consonanze dopo l'ottava; consonanza, a cui volgarmente il nome dassi di *Quinta*, o sia *Diapente*, alludendosi in ciò alla distanza, in cui nella serie degli elementi sonori suddetta tra loro stanno, in ordine al luogo, le voci, che alli numeri stessi 2. 3. corrispondono, e di cui la consonanza stessa componsi. L' altra, che in dipendenza della sesquialtera medesima spuntar scorgesi dall' ottava, è la sesquiterza 3 : 4, proporzione dinotante la consonanza, che prima è di merito dopo la Quinta, ed a cui dassi, per motivo consimile all' ora accennato, il nome *Quarta*, o sia *Diatessaron*. Dominanti dimostra sotto gli auspicj dell' ottava la classe seconda medesima 2. 3. 4. le ora espresse consonanze di quinta, e di quarta. Loro vassalli addita la classe terza 4. 5. 6. 8, sotto gli auspicj dell' ottava medesima le consonanze, che espresse contengonsi sotto le proporzioni 4 : 5; 5 : 6; e 6 : 8 accennate dalla classe terza istessa. E ben ce ne può accorti rendere il riflettere, generarsi tali proporzioni dall' ottava 4 : 8 col mezzo però della quinta 4 : 6 ammettente in se il termi-

ne

ne medio 5, da cui è che la forma loro prendono le proporzioni 4 : 5; e 5 : 6; proporzioni esprimenti le consonanze, che il nome portano di *Terza maggiore* la prima, *minore* la seconda; perciocchè tali, come ben scorgesi, realmente ne sono, l'una a riguardo dell' altra, le proporzioni; nè per altro motivo col nome di terza chiamate, che per la corrispondenza del luogo, che i termini loro tengono nella serie delle voci elementari suddette.

Un' altra produzione mi si fa in oltre quì a veder dell' ottava, considerandosi questa entro i termini 3 : 6, e 4 : 8, loro interpostovi il termine 5. Tale è delle proporzioni 3 : 5, e 5 : 8, sotto di cui espresse vanno le consonanze volgarmente chiamate (avuto come avanti riguardo alla distanza, che tra loro serbano le voci, che le compongono) col nome di *Seste*; quella *maggiore*, e questa *minore*, siccome pur bene le proporzioni loro stesse dimostrano; consonanze, le quali, sebbene riconoscano, egualmente che le altre dall' ottava l'origine; debitrici però di questa esser veggonsi alla quinta, non meno pure, che alla quarta; essendo che quella dall' unione procede delle proporzioni 3 : 4, e 4 : 5, e dall' unione questa delle proporzioni 5 : 6, e 6 : 8; ove concorrer vedesi in entrambi i casi la Quarta, unita nel caso primo alla Terza maggiore, nell' altro alla Terza minore; consonanze queste, che dalla Quinta, in ordine alla origine loro, già bene è noto dipendere.

Mi si fa all' occhio in oltre il numero sette de' termini componenti il sistema; e la corrispondenza, che tale numero ha a quello degli elementi sonori, onde ciascuno de' periodi loro componsi. E considerando il numero ventidue, che di tali sonori elementi vi vuole per compiere di essi una serie, la quale comprenda, ed abbracci, non altrimenti, che il sistema stesso, tre ottave successive; e riguardo avendo alla corrispondenza, ehe tali numeri tengono a quelli, che discretamente la proporzione rappresentano, la quale passa tra il diametro, e la circonferenza del circolo, come figura, che sola fra le altre tutte ella è atta a simboleggiare una perfezione per ogni parte assoluta; tratto sentomi a credere esser tale un indicio da riputarsi infallibile della giustezza, probità, e perfezione del presente sistema; e d'avervi in esso un pregio non applicabile a cosa, la quale oltre i limiti non stendasi di quella Armonia, che a' numeri soltanto al suono avvegnenti raggirasi.

 Degne

Degne finalmente ſopra il tutto mi ſembran di rifleſſo le trè parti 1. 2. 3 ; 4. 5. 6. ; ed 8 ; nelle quali d'uopo è dividere lo ſteſſo ſiſtema , ſe avere ſi vuole , ſiccome è di ragione , riguardo alle varie naturali loro qualità , e prerogative ; poichè coſa non è da paſſar quì ſenza rifleſſo l' eſſere i trè primi 1. 2. 3 , coſtituenti la prima parte , i ſoli numeri fondamentali armonici , onde i veri ſorgono , e naturali principj , ſu de' quali la macchina tutta dell' Armonica ſcienza s'appoggia ; eſſere i ſecondi 4. 5. 6 , coſtituenti la ſeconda d'eſſe parti , numeri in primo luogo provenienti dagli avanti eſpreſſi fondamentali ; e per null' altro preferibili a quelli in pregio , che ad eſſi vengono in ſeguito , ſe non per la maggiore loro ſemplicità , come più proſſimi ai principj ſteſſi ; e per ciò che i primi eſſendo a ſpuntare da' fondamentali anzidetti , ſervono come capitali agli altri tutti di ſcorta , per così dire , e di regola ; l' 8 finalmente , in cui conſiſte la terza di dette trè parti , numero eſſere , che compimento in ſe dâ alla generazione di tutte le conſonanze , che ne' termini comprendonſi dell' Ottava ; ed apre per l'oppoſto il varco alla rotazione de' periodi armonici , ed alla produzione in conſeguenza di tutti que' altri , e termini , e contrappoſti armonici , che all' 8 ſteſſo naturalmente vengono in ſeguito .

CAPO XIV.

Della natura , pregio , e qualità delle conſonanze , e principalmente di quelle , che procedono dai numeri coſtituenti il Siſtema armonico ; e delle varie maniere , in cui elle ſi poſſono negli armonici componimenti diſporre .

Dubbio al certo non v' ha alcuno , che varia eſſendo la natura de' numeri componenti il ſiſtema armonico , varie pur anche non ne ſiano le prerogative , e varj gli effetti , che dai medeſimi alle conſonanze ne avvengono . Numeri , che all' armonia tutta ſervono di fondamento , già abbiamo veduto eſſere li tre primi 1. 2. 3 de' ſette , che alla compoſizione di tale ſiſtema concorrono ; e ſola eſſere fra queſti l'unità quello , da cui gli altri tutti , come da unico , ed univerſale principio l'origine loro deducono . Veduto abbiamo ſpettare alli tre ſuſ-

ſe-

ſeguenti 4. 5. 6 il bel pregio di reggere come principale, ciaſcuno nella propria ſpecie, tutti quelli, che loro vengono in ſeguito; eſſer però i medeſimi creature dall' unità procedenti per mezzo dei due, che all' unità ſteſſa, quai numeri capitali dalla medeſima immediatamente provenienti, con unione la più ſtretta, e la più perfetta s'attengono; ed eſſer l' 8, che al ſiſtema ſteſſo il termine dona, e 'l compimento, numero, in cui come ad unica, e vera ſua baſe, fiſſo ſtaſſi, e radicato il principio della periodica relazione degli armonici elementi, e da cui movimento, per così dire, prendono queſti, ed avviamento al lor corſo; numero, che tanto più mi ſi rende ſpettabile, quanto che eſſendo egli il capo, giuſta l'ordine periodico, di tutti gli armonici elementi, che luogo non hanno nel ſiſtema, ed uno de' due eſtremi di eſſo; più mi ſi fa all' unità ſteſſa trai ſuoi conſorti a veder ſomigliante; giunto a ciò maſſimamente il rifleſſo del dare, ch' eſſo fa termine alle tre ottave in eſſo Siſtema compreſe.

Paſſando intanto a conſiderarne le proporzioni, e l' analogia in uno, che queſte fra loro ritengono; e 'l genio medeſimamente, ed il pregio, che delle proporzioni, o ſia conſonanze ſteſſe ſon proprj; prima veggio ſpuntare ne' numeri 1 2, qual Rege in trono, l'Ottava, come conſonanza, ch' ella è principaliſſima, ed aſſoluta, e da null' altra dipendente, che da ſe medeſima; conſonanza tutta ſoavità, e perfezione; conſonanza in ſomma, in cui per ſe ſteſſo ſi determina, e per legge inviolabile di natura ſtabilito eſſer vuole il generale, ed aſſoluto primo razionale in uno, e canonico principio dell' armonia, da cui debbono gli altri neceſſariamente, quai prodotti dalla cagione loro, dipendere. Spunta ne' numeri 2 : 3 immediatamente, all' Ottava in faccia la Quinta, in cui d'uopo è una conſonanza riconoſcere, a tenor di quanto già ſi è di ſopra accennato, dipendente dall' Ottava medeſima, di natura però comune con eſſa, l'identità atteſa della ſpecie dei numeri, come fondamentali, che tutti eſſi ſono, ne' quali sì l'una, che l' altra d'eſſe conſonanze conſiſte; conſonanza queſta, la quale come mediatrice, ch' ella è di nuovi ſonori prodotti, riconoſciuta neceſſariamente eſſer vuole per ſecondo dei razionali, e canonici principj; conſonanza tutta brio, e maeſtoſa vivacità. Segue alla Quinta, qual conſonanza con eſſa in uno, e ad un parto ſteſſo dall' Ottava procedente, la Quar-

ta;

ta ; contrappoſto , di cui nell' armonia tutta altro non havvi più ſtrano, più vario , più bizzarro , e più ſtravagante , nè il più dopo la Quinta eccellente . Di natura moſtraſi ella diſſonante in uno , e conſonante ; diſſonante per ſe ſteſſa ; ond' eſſer non vuol ſola adoprata , conſonante per ragione di ſocietà ; ſicchè non ſolo colla Quinta ; ma con qualunque bene ella s'accorda degli armonici contrappoſti , che dall' Ottava per mezzo della Quinta ſteſſa provengono , e di tale diverſità quale propriamente ſia la cagione , forſe che giovar potrà eſporne quì il mio ſentimento .

Due ſembra a me eſſere le cagioni , dalle quali deve neceſſariamente dipendere il conſonare , che tra loro fanno due voci . Prima di eſſe è la numerica ſemplicità di tali voci , per cui ne ſegue , che frequentemente le medeſime ſi accordino nell' ordine delle lor vibrazioni : e di queſto rifleſſo debitrice ne va la Scuola Armonica al celebre Galileo , come quegli , che a lei reconne , pria d'ogni altro , la cognizione . Conſiſte l'altra nell' accoſtarſi di tali voci , fra lor contrappoſte , ad uno de' due principj originali dell' armonia , i quali veduto abbiamo eſſere l'identità , e la varietà ; principj , ſotto de' quali è quì di ragione eſpreſſi intendere l'uniſono , come contrappoſto conſtituito da voci identiche , e l'Ottava , come contrappoſto , da cui deriva , come da unico ſuo fonte , la varietà : ſicchè o dall' una , o dall' altra debbono neceſſariamente di queſte due proporzioni 1 : 1 ; e 1 : 2 tutte le altre armoniche proporzioni dipendere , accoſtandoſi loro ſenza però oltrepaſſare i limiti della ſemplicità dalla prima di queſte due cagioni volſuta . S'accoſta all' Ottava 1 : 2 dentro l'or mentovata ſemplicità primieramente la Quinta , proporzione , che d' un quarto manca da eſſa , tale dimoſtrandola quell' unità , che al 3 vi manca per formare il numero 4 . che col 2 vi vorrebbe per coſtituire l'Ottava . Vengono alla Quinta in ſeguito le due Seſte , conſiſtenti ne' numeri 3 : 5 , e 5 : 8 , quella maggiore , e queſta minore ; quella mancante d'un ſeſto , queſta d'un quinto per dar compiuta l'Ottava , additandolo , riſpetto alla prima , l' unità , di cui il 5 manca dal 6 ; e riſpetto alla ſeconda le due, delle quali l'8 manca dal 10 , che è il numero , che eol 5 nel ſecondo caſo , ſiccome 6 quello , che nel caſo primo vi abbiſogna col 3 per coſtituire la proporzione propriamente additante l'Ottava . S'accoſtano , e riferiſcono all' Uniſono le due Terze ,

ze, consistenti ne' numeri 4 : 5, e 5 : 6, quella maggiore, questa minore; crescente quella d'un quarto, questa d'un quinto sull' unisono; tali dimostrandole l'unità, di cui il 5 abbonda sul 4, ed il 6 sul 5, per averne nel caso primo la proporzione 4 : 4; nel secondo la 5 : 5; in cui consiste l' Unisono. Sta lor framezzo la Quarta, consistente ne' numeri 3 : 4; la quale più non può in virtù della seconda dell' anziespresse due cagioni per se formar consonanza; perchè già troppo ella dalle suddette due fondamentali consonanze discostasi per il crescere, ch' ella fa d'un terzo sull' Unisono, ed il calar d'altrettanto dall' Ottava, siccome ben scorgesi da quell' unità, di cui il 4 supera il 3, in cui esiste l' Unisono; e dalle due, delle quali il 4 stesso manca dal 6, che è il numero, che col 3 vi vuole per formare l'Ottava. Ma perchè semplicità, riguardo al numero delle vibrazioni, v' ha ne' termini, che la costituiscono, per la quale disposta ella trovasi, ed abilitata in tal parte, e già prossima in conseguenza a divenir consonanza, ne segue pertanto, ch' ove avvenga il darsi accidente, che scala a lei facendo ad alcuno de' due armonici principj anzidetti, ed al medesimo per conseguenza virtualmente approssimandola, la porti a non più essere dal principio stesso discorde; deggia ella di dissonanza in consonanza mutarsi. Ma egli è chiaro, che alle due voci, ond' ella componsi, una terza voce aggiungendosi, per accoppiarvi la Quinta, ovvero alcuna delle Terze, si applica lei un termine, che di mezzo le serve, a cui unendosi, portata naturalmente viene a trovarsi o realmente concentrata nell' Ottava, o ad essa almeno, quanto più in termini di consonanza si può, prossimamente vicina. Di necessità pertanto è il seguirne, che consonante ella si renda, qualunque volta esser trovisi ad alcuna delle sovraespresse consonanze accoppiata; prerogativa, di cui a niun altro è de' dissonanti contrapposti concesso l'andare dotato.

Fra le altre prerogative poi, che proprie sono della Quarta, oltre quelle, che già si sono superiormente accennate, quali sono; primo esser ella nata ad un parto stesso colla Quinta; secondo il produrre, ch' ella fa, per via di applicazione alle Terze, le Seste, e dare in tal modo, non altrimenti, che la Quinta alle Terze, vita per così dire, e luce alle Seste medesime; terzo l'aver per essa compimento, e perfezione il Sistema armonico; annoverar si possono le seguenti: cioè; quarto

to tener ella nel Siſtema armonico il primo, e l'ultimo luogo fra le conſonanze ſemplicemente elementari, il primo in 3 : 4, l'ultimo in 6 : 8; là precedente la Terza maggiore, quì ſuccedente alla Terza minore; ove ben conſta la varietà del di lei genio in ordine al luogo, in cui naturalmente ama d'eſſere ne' concenti collocata, e ſtare ella egregiamente bene ora tenendo la parte grave, ed ora l'acuta. Or a dir continuando di tali prerogative, in ſeguito ne vengono queſt' altre: cioè; quinto far la Quarta nelle Seſte la figura ſteſſa, che fa la quinta nell' Ottava; ſeſto conferire la Quinta ad eſſa ſola la preeminente ſua dignità; ſettimo ben ella convenire, ed accordarſi colle conſonanze, di cui parte non ſia ella ſteſſa; ottavo formar ella, coll' intervenire alla produzione delle Seſte, due conſonanze conſonantemente applicabili alla Quinta, non altrimenti di quello, che verſo di eſſa queſta faccia coll' intervenire alla produzione delle Terze; nono far ella, egualmente che la Quinta, due comparſe nel Siſtema armonico; decimo ella eſſer la prima, che per fare, dirò così, a' numeri ſonori, ed armonici il varco, e ſalvare a' contrappoſti le giuſte lor proporzioni, ſalti, per così dire, il foſſo, addietro laſciando i numeri, che non ſendo elementari, riuſcire nell' armonia non poſſono d'uſo veruno; ſiccome ſi ſcorge nel paſſare, che li di lei termini fanno dal 6 all' 8, addietro laſciando il numero 7, che loro ſi trova framezzo. Conſonanza è queſta, che di genio moſtraſi debile, paſſionato, e melanconico; conſonanza, che in viſta delle quì ora eſpreſſe di lei prerogative ragion vuole ſi riconoſca, e ſtabiliſca per vero, legittimo, e nuovo naturale principio razionale canonico dopo li due anzidetti, quai ſono l'Ottava, e la Quinta; e della gloria ne vada in un con eſſi partecipe. Eſſendo però ella conſonanza, e principio armonico per virtù della Quinta, che sì la qualifica, abilita, e determina, ne ſegue doverſi ella ſteſſa riconoſcere per principio attuale; e la Quinta per principio virtuale; rimanendo il pregio di principio originale, ed aſſoluto all' Ottava.

Do io a tali tre conſonanze il nome di principj; sì perchè in eſſe ſole la cagione principalmente, ed i mezzi conſiſtono, da cui traggono tutti gli altri contrappoſti, e gli elementi tutti (ſiccome appreſſo vedraſſi) l'origine; sì anco per ciò che originalmente determinata va in eſſe l'indole armonica, che in ſe li contrappoſti ſteſſi naturalmente ritengono. Altre qualità, e pre-

e prerogative, che proprie sono di tali consonanze, vedransi più abbasso.

Succedere veggonsi poi nell' armonico Sistema dopo la Quarta, una dopo l'altra, le Terze, cioè prima la maggiore nei numeri 4 : 5; di poi la minore ne' numeri 5 : 6; quella spiritosa, e brillante; languida questa, e patetica: nel che tutto consta ritenere in se la Quinta della natura, che propria è dell' Ottava; imperocchè, egualmente che l'Ottava stessa, risolvesi in due consonanze di genio rispettivamente consimili a quelle dall' Ottava medesima.

Dai numeri stessi altre proporzioni, e con esse altre consonanze ne spuntano. Tali sono la duodecima dai numeri 1 : 3, e 2 : 6, procedente dall' unione della Quinta all' Ottava; la Quindicesima, o doppia Ottava, detta anche pure *Disdiapason*, dai numeri 1 : 4, e 2 : 8; la diciasettesima maggiore da' numeri 1 : 5, proveniente dall' aggregare alla doppia Ottava la Terza maggiore; la Diciannovesima da' numeri 1 : 6, risultante dall' unire la Quinta alla stessa doppia Ottava, e la Ventiduesima, o sia tripla Ottava da' numeri 1 : 8; così la Decima maggiore da' numeri 2 : 5, l'origine sua derivante dall' unire all' Ottava la Terza maggiore; l'Undecima finalmente da' numeri 3 : 8, proveniente dall' aggiungere all' Ottava stessa la Quarta. Consonanze in oltre quindi pure risultanti sono le due Seste, cioè la maggiore da' numeri 3 : 5; e la minore da' numeri 5 : 8.

Per quanto si è del gusto, che proprio è delle consonanze in ordine all' armonia della quale son semi; già rispetto alle elementari, e principali fra esse, si è egli accennato. Rispetto alle altre, onde l'origine dalla varia unione delle consonanze stesse dipende, tutte propriamente trovansi elle nel gusto convenire con quelle semplici elementari consonanze, che per darle forma con quell' una specialmente, ovvero più Ottave s'uniscono, che alla di loro composizione concorrono. Così convenir trovansi colla Quinta la Duodecima, e la Diciannovesima; colla Quarta l'Undecima; colla Terza maggiore la Sesta, e la Decima, sì l'una che l'altra maggiore; colla Terza minore la Sesta pure minore; e coll' Ottava la doppia, la tripla, e qualunque altra maggiormente moltiplice Ottava. Il simile pure è di tutte quelle consonanze, che non trovansi nel Sistema comprese; poichè tale è la virtù, e la perfezione della

Ottava, che qualunque sia la consonanza elementare, a cui ella o semplice, ovver moltiplice congiungasi per dar forma ad una nuova consonanza, non mai la distempera, anzi v'aggiugne un certo che di maggiore soavità, e pienezza. Tali fra le altre di simil sorta sono la Decima minore, consistente ne' numeri 5 : 12, composta d'un' Ottava, e della Terza minore; la Tredicesima maggiore ne' numeri 3 : 10, a cui dà forma l' Ottava unita alla Sesta maggiore; similmente la Tredicesima minore ne' numeri 5 : 16, formata dall' Ottava, e dalla Sesta minore; la Diciasettesima minore ne' numeri 5 : 24, derivante dalla Terza minore unita alla doppia Ottava; la Diciottesima ne' numeri 3 : 16, proveniente dall' unione della Quarta alla doppia Ottava medesima; la Ventesima maggiore 3 : 20, traente l'origine dall' unir la doppia Ottava alla Sesta maggiore; e così pure la Ventesima minore 5 : 32, risultante dall' aggiungere ad essa doppia Ottava la Sesta minore. Di tali consonanze consta dover la prima, cioè la Decima minore, e medesimamente la quarta, cioè la Diciasettesima minore nel gusto convenire colla Terza minore; dover la seconda, cioè la Tredicesima maggiore, e similmente la Sesta, cioè la Ventesima maggiore convenire colla Sesta maggiore; e così doversi la terza, cioè la Tredicesima minore; siccome pure la settima, vale a dire, la Ventesima minore nel gusto assomigliare alla Sesta minore; e dover la quinta finalmente, cioè la Diciottesima colla Quarta in tale affezione confarsi.

A norma poi delle Consonanze, le quali siamo andati ora spiegando, ed a cui veduto abbiamo li numeri elementari armonici dar forma, regolati esser vogliono gli armonici Componimenti. Al qual effetto convien questi maneggiare in modo, che le voci, le quali cantare si debbono in un tempo medesimo insieme, agli stessi armonici numeri corrispondendo, talmente nell' ordine loro riguardinsi, che secondata trovisi in esso la varia, e specialità, e disposizione delle consonanti proporzioni anzidette; salva la facoltà di poterne l'ordine invertere, luogo dando alle maggiori al di sopra, ed alle minori di dette consonanze al disotto. Quindi ne avviene due essere i modi, in cui nella formazione di detti componimenti si possono le consonanze fra loro disporre, cioè il diretto, e l'inverso. Corrispondono tali modi a due generi pratici, che vi sono d' armonia, volgarmente denominati, il primo di Terza maggiore, l'altro

tro di Terza minore; perciocchè in quello la maggiore, secondo l'ordine del Sistema, in questo contro l'ordine stesso la minore delle Terze all' armonia concorrenti tengono, come principale, e più nobil parte, il di sotto. Ciò stante ne segue dover le voci componenti le consonanze ordinate fra loro, secondo esige l'armonia di Terza minore, corrispondere a questi numeri 10. 12. 15. 20. 30. 60. 80.; ed in questi così ordinati numeri consistere il loro Sistema, come quelli, che i menomi sono, ne' quali dar si possono sì fattamente ordinate le proporzioni, nelle quali le consonanze stesse consistono; ove vedesi prima fra le altre stare verso la parte grave la Terza minore, indi la maggiore, e sussecutivamente ad essa la Quarta, di poi la Quinta, indi succedere a questa l'Ottava, e dopo essa finalmente di nuovo spuntare, e termine porre ad esso Sistema la Quarta, la quale col dar compimento alle tre Ottave, che necessarie restano per dar luogo a tutte le dette consonanze, l'ordine restituisce delle consonanze medesime al naturale suo principio. Cosa, che in questo sì fatto Sistema degna rendesi di riflesso, è lo scambio, che tra di se fanno le due Terze col prender reciprocamente l'una il luogo dell' altra dentro i termini della madre loro la Quinta, passando la minore di esse ad occupare la parte grave, che è il luogo, che propriamente spetta alla maggiore; siccome l'acuta, in cui questa portasi, quello, che naturalmente appartiene alla minore; come cosa, che tale scambio si è, da cui unicamente tragge il sistema stesso l'origine: imperocchè, se non semplicemente conforme all' ordine successivo, o sia continuato del primo, e principale Sistema è il trovarsi della Quarta al di sotto della Quinta, e lo stare di questa al di sotto dell' Ottava, cosa però ella è non ripugnante all' ordine almen discontinuo del sistema medesimo; perciocchè scorgesi in esso tale disposizione accennata, riguardo alle due prime, da' numeri 3:4:6; e riguardo alle due altre, da' numeri 2:3:6; tutti numeri armonici, proprj, e naturali di detto Sistema; laddove lo stare della Terza minore al di sotto della maggiore, e per conseguente il giacere di questa prossimamente sotto la Quarta, cosa è nè indicata, nè possibile a indicarsi dallo stesso principale sistema, che l'unico è assolutamente, in cui dell' armonia le naturali affezioni dimostransi. E quindi è lo spuntare, che de' termini vedesi componenti il detto inverso Sistema in numeri maggiori di quelli, che il puro, e rea-

le armonico Sistema compongono; siccome anche pure il trovarsi fra essi dei numeri, che luogo non tengono fra i legittimi armonici; sebben per altro, per la somiglianza, che in se ne ritengono delle proporzioni, dello spirito armonico, che di quelli è proprio, non poca parte in se pure li numeri stessi ritengano.

A confronto l'uno dell' altro mettendosi li sovraespressi due Sistemi, ben agevol cosa è lo scorgere quanto dalla sempiicità, e nobile naturalezza del primo il secondo discostisi; e quanto conseguentemente nel valore a lui anteriore il primo vada, e nel pregio. Ben chiaro scorgesi quanto imperfetto il secondo Sistema stesso rimangasi in vista del primo; e solo a questo per conseguente poter il titolo di perfezione confarsi. Che se compargli giova a quelle due principali consonanze, che le primarie sono appresso l'Ottava; consta in natura alla Quinta il primo, alla Quarta il secondo corrispondere.

Un' osservazione resta quì a farsi; ed è non potere in un accordo, o sia concento medesimo naturalmente ben stare l'una su l'altra collocate due consonanze, le quali siano d'una specie medesima, per esempio due Quinte; anzi neppure potervi tali due consonanze in altro modo alcuno aver luogo, quando elle non siano d'una stessa denominazione, allor vale a dire, che costituite elle non trovinsi da voci, le quali rispettivamente fra loro in Ottava corrispondansi; leggi armoniche coteste evidentemente additate da' sovraespressi Sistemi, atteso non già tanto il non scorgersi in essi consonanza di specie veruna, la quale replicata vi vada, senza che vi si frammettano altre consonanze di specie da essa diverse; quanto anche la specialità dei numeri armonici naturalmente per se non ammettente concorrenza sì fatta di proporzioni, quale pur d'uopo sarebbe per far sì, che luogo aver vi potesse alcuna delle repliche anzidette, eccettuatane solo l'Ottava, non però già intieramente; poichè in quanto al modo specialmente quì in primo luogo enunciato, di genio ella non mostrasi dalle altre consonanze diverso, bastando per ciò additare, riguardo ad essa, il non essere la sovraespressa replica (onde legittima dir si possa) da Sistema alcuno accennata. E certamente pratico non penso darsi alcuno in materia di Canto Musicale, il quale non sappia non poter tal consonanza, tuttochè per se cotanto armonica, sovra una sua pari semplicemente ben star collocata: tanto è vero che inerti

erti ella non vuole i suoi parti, e d' essi cotanto compiacesi, che negli armonici suoi scherzi seco ad ogni modo con intima gli vuole, ed immediata unione congiunti.

CAPO XV.

Dell' ordine, e valore numerico degli elementi sonori; de' nuovi contrapposti, che quindi ne derivano; e della relazione, che questi tengono alli già di sopra enunciati.

Veduto di già abbiamo tale essere il tenore, con cui naturalmente vanno gli uni su gli altri li sonori elementi crescendo, che rinuovandosi ad ogni ottavo di essi quell' ordine, o sia rapporto, che l'uno verso l'altro successivamente ritengono, ne avviene che indefinitamente la serie loro continuandosi, composta trovisi di periodi, o sia Ottave tutte fra loro somiglianti, ed eguali. Veduto abbiamo risolversi l' Ottava in due principali contrapposti, li quali sono la Quinta, e la Quarta, e risolversi la Quinta in due altri contrapposti minori, consistenti nelle due Terze. Supposto ora un ottavario di elementi sonori, e tale (per accomodarmi quì al pratico stile de' Musici) dato sia quello, a cui sta per base l'elemento, o sia (per adattarmi quì pure al comune linguaggio de' Musici stessi) la nota *ut*, cioè ut^1, re^1, mi^1, fa^1, sol^1, la^1, si^1, ut^2, così che l'Ottava, su cui ragionando verremo, sia ut^1, ut^2, sarà sol^1 l'elemento, o sia la voce, che la divide ne' due principali contrapposti, formandone la Quinta ut^1 sol^1, e la Quarta sol^1 ut^2; e sarà mi^1 quella, che la Quinta risolve in due altri contrapposti minori, l'essere dando alla Terza maggiore ut^1 mi^1, ed alla minore $mi^1 sol^1$, sicchè posto, che l'ut^1 fondamentale vaglia (a numero esprimendolo) 24, valerà il mi^1 30, il sol^1 36, l'ut^2 48: il che stante, resta che si trovi il valore de' quattro rimanenti elementi re^1, fa^1, la^1, si^1, per avere, a numeri espresso, l'ordine assoluto, in cui stanno fra loro gli elementi, che l'intiera Ottava compongono. A ciò dunque devenendo, ed osservando, siccome è di ragione, l' ordine naturale de' contrapposti armonici direttamente dal principale Sistema indicato;

così che tenere tuttora si trovino i maggiori di essi il di sotto, considero stare il *fa*^{1} in Quinta coll' *ut*^{2}, e questo in Quarta col *fa*^{2} formante con quello l'ottava, e dovere in conseguenza (attesa l'inviolabilità delle proporzioni , che di tali contrapposti son proprie) il valore di *fa*^{1} essere 32 , come numero , a cui corrisponde il 48 valore numerico dell' *ut*^{2} in ragione sesquialtera propria della Quinta , e dovere il *fa*^{2} valere 64 , come numero , che sta al 48 valore numerico dello stesso *ut*^{2} in ragione sesquiterza propria della Quarta , ed al 32 valore numerico di *fa*^{1} in ragione doppia propriamente spettante all' Ottava . Considero parimente stare il *la*^{1} in Quarta col *mi*^{1}, ed in Terza col *fa*^{1}, e coll' *ut*^{2}, e dovere in conseguenza (dando ognora luogo alla inviolabilità delle proporzioni , che delle rispettive loro consonanze son proprie , le quali sono , rispetto alla Quarta , la sesquiterza ; e rispetto alle Terze , la sesquiquarta , e la sesquiquinta) dovere , dissi , valere 40. Rifletto similmente pure stare il *re*^{1} in Ottava col *re*^{2}, e questo dividere l'Ottava *sol*^{1} *sol*^{2} in Quinta *sol*^{1} *re*^{2}, ed in Quarta *re*^{2} *sol*^{2}; ed essendo il valore di *sol*^{2} 72 , come doppio del 36 valore di *sol*^{1}, dovere il *re*^{2} valere 54 , come numero , che divide la proporzione doppia 72 : 36 , espressiva dell' Ottava *sol*^{1} *sol*^{2}, nelle due proporzioni , che proprie sono della Quinta , e della Quarta ; cioè nella sesquialtera 54 : 36 , corrispondente alla Quinta *re*^{2} *sol*^{1}, e nella sesquiterza 72 : 54 , corrispondente alla Quarta *sol*^{2} *re*^{2}: onde ne viene , che essendo 54 il valore di *re*^{2} , deggia quello di *re*^{1} essere 27 , come sudduplo del 54 . Noto finalmente corrispondere il *si*^{1} in Quinta al *mi*^{1}, ed in Quarta al *mi*^{2}, nè potere conseguentemente il di lui valore altro essere , che 45 , come numero , che corrisponde in ragion sesquialtera al 30 , valore del *mi*^{1}, ed a cui in ragione sesquiterza ha relazione il 60 , valore del *mi*^{2} , atteso quivi il corrispondere del 60 medesimo al 30 in ragione doppia, come misura , che questa è dell' Ottava ricorrente dal *mi*^{2} al *mi*^{1} .

Tali numeri adunque in serie cogli elementi loro disponendo , terranno quest' ordine :

ut^1 .	*re*^{1} .	*mi*^{1} .	*fa*^{1} .	*sol*^{1} .	*la*^{1} .	*si*^{1} .	*ut*^{2} .
24.	27.	30.	32.	36.	40.	45.	48. ,

e tale attualmente consta essere il rapporto , che tra di loro essi ele-

elementi ritengono. Col raddoppiar ora li numeri 27. 30. 32. ec. a tenore di quanto superiormente si è detto, ne risulteranno quelli, che corrispondono agli elementi *re*^{2}. *mi*^{2}. *fa*^{2}. *sol*^{2}. *la*^{2}. *si*^{2}. *ut*^{3}; li quali nuovamente raddoppiando, s'averanno li numeri, che proprj sono degli elementi *re*^{3}. *mi*^{3}. *fa*^{3}. ec., che loro vengono in seguito. Disponendo per tanto in serie successivamente continuata li detti sonori elementi co' numeri, che rispettivamente loro corrispondono, staranno come siegue: cioè

ut^{1}.	*re*^{1}.	*mi*^{1}.	*fa*^{1}.	*sol*^{1}.	*la*^{1}.	*si*^{1}.	*ut*^{2}.	*re*^{2}.	*mi*^{2}.	*fa*^{2}.	*sol*^{2}.	*la*^{2}.	*si*^{2}.	*ut*^{3}. ec.
24.	27.	30.	32.	36.	40.	45.	48.	54.	60.	64.	72.	80.	90.	96. ec.

Considerando ora la proporzione, che in virtù de' numerici valori di tali elementi passa fra l'uno, e l'altro di quelli di essi, che prossimamente succedonsi, diversità vi osservò di grandezza, e tre essere le specie di proporzione, che realmente si trovano dentro i termini dell' Ottava fra tali elementi ricorrere. Trovo spuntare prima d'ogni altra la sesquiottava; dopo la sesquiottava la sesquinona; ed indi finalmente dopo la sesquinona la sesquiquindicesima. Riccorrer trovo la prima di esse tra gli elementi *ut re*, *fa sol*, e *la si*; ricorrer la seconda tra gli elementi *re mi*, e *sol la*; ricorrere in ultimo la terza tra gli elementi *mi fa*, e *si ut*: ove giova nuovamente l' affezione osservare, che ha l'Armonia verso il numero 3; e con quanto d'evidenza per se stesso dimostrisi star questo posto dalla natura, comune madre delle cose tutte, per regola, e fondamento dell' Armonica Scienza medesima. Portano i contrapposti, che formati vengono dagli elementi *ut re*, *re mi*, *la sol*, *sol la*, e *la si*, tutti comunemente il nome di *Tuono*. E perchè la proporzione 8 : 9, che passa fra li contrapposti *ut re*, *fa sol*, e *la si*, è maggiore della 9 : 10, che v' ha tra li contrapposti *re mi*, e *sol la*; però ne segue, che due specie vi siano di tuoni, cioè altri maggiori, ed altri minori: e così vengono eglino comunemente tra loro da' Musici teorici distinti. Portano li rimanenti contrapposti *mi fa*, e *si ut*, come minori de' primi, il nome di *Semituono*. Ma perchè tutte sì fatte specie di contrapposti constano di termini l'uno all' altro immediatamente succedenti, però a ciascuno generalmente dassi di tali contrapposti il nome di *Seconda*, distinguendosi in specie col titolo di Seconde mag-

maggiori li Tuoni , e di Seconde minori li Semituoni . Equivale all' espressione numerica del Tuono maggiore 8 : 9 l'espressione 80 : 90 . Equivale a quella del Tuono minore 9 : 10 l'espressione 81 : 90 . Consta però esser la differenza loro quella, che passa fra li numeri 80 , ed 81 , vale a dire , un ottantesimo ; quantità , cui discernere non è l'orecchio umano capace , e comunemente da' Teorici conosciuta sotto il nome di *coma* . E quindi avviene , che attualmente non si possono li Tuoni anzidetti , benchè di grandezza realmente diversa , l' uno dall' altro distinguere . Di tale insensibile quantità mostra il computo mancare dalla giusta misura delle proporzioni specialmente loro convenienti la Terza minore *re fa* , la Quinta *re la* , la Quarta *la re* , e la Sesta *fa re* : ma perchè la quantità , di cui esse tutte mancano dalla vera , e giusta loro misura , è , come dissi , insensibile ; così non lasciano d'essere , quali infatti tuttora dai Pratici si considerano , vere , e legittime consonanze . Non così avviene della Quarta *fa si* , la cui proporzione trovo essere 32 : 45 , come proporzione , ch' ella è troppo evidentemente discordante dalla sesquiterza , da quella , vale a dire , che veduto abbiamo propria essere della Quarta . Non così pure avviene della Quinta *si fa* , dimostrandolo i numeri 45 , e 64 , che loro corrispondono ; mentre la proporzione 64 : 45 , ch' eglino formano , tutt' altra dichiarasi dalla sesquialtera , propria della Quinta vera , e legittima , secondo quello , che veduto abbiamo di sopra . Quindi ne avviene aversi sì l'una , che l'altra a riconoscere per false , come infatti volgarmente si riconoscono , quella sotto il nome di *Quarta superflua* , questa sotto quello di *Quinta diminuta* ; nè esser meraviglia , che sentire elle si facciano , come di fatti si sentono , tuttor dissonanti .

Considerando in oltre li contrapposti di Seconda , che tra di loro formano li sonori elementi naturalmente come avanti in serie ordinati , e quelli numerando , trovo contenersi nell' intiera distesa dell' Ottava cinque Tuoni , e due Semituoni ; e tanti in conseguenza esser la vera , e legittima misura dell' Ottava . Trovo comprendersi nella Quinta legittima Tuoni tre , ed un Semituono ; nella Quarta un Tuono meno della Quinta , cioè due Tuoni oltre il Semituono . Scorgo contenere la Terza minore un Tuono , e mezzo ; la maggiore due Tuoni ; contenere la Sesta minore tre Tuoni , e due Semituoni ; comprendersi nella maggiore Tuoni quattro intieri , ed un Semituo-

no

no ; ed essere in conseguenza tali toniche quantità la giusta misura delle rispettive loro consonanze; il tutto appunto secondo che giusta le comuni regole loro fondamentalmente stabiliscono li Musici teorico--pratici ; cosa , che ben può , in parte almeno, comprovare la giustezza de' sovraespressi armonici nostri principj . Per quanto poi si è della Quinta , e Quarta false , consta contenere quella due Tuoni , ed altrettanti Semituoni ; comprender questa tre interi Tuoni , ed esser conseguentemente comune misura , e forma loro il Trituono ; dissonanza questo la più decantata , e la più abborrita , perchè fra tutte la più sconcia , e la più spiacevole , che dar si possa in natura ; come quella , che più d' ogni altra lungi fassi da' principj , ne' quali si è di sopra accennato consistere la cagione, da cui avviene il consonare , che tra di loro fanno due voci .

CAPO XVI.

Delle Dissonanze .

Sufficientemente già si è delle consonanze parlato nel Cap. 14. Resta ora che si venga delle dissonanze discorrendo, e dando di esse quelle notizie , che d' importanza alcuna esser possono per bene intendere il genio , e la natura delle voci ; imperochè se quelle conoscere è d' uopo per farne uso nelle occorrenze ; di queste importa contezza avere per ischivarle ; se pure conseguire si vuole quel tanto , che dalla presente Scienza pretendesi . In due generi le dissonanze, non altrimenti che le consonanze , dividonsi ; cioè altre sono le dissonanze , che d' elementi , o sia voci compongonsi non eccedenti nella distanza loro la misura , che i termini prescrive all' Ottava ; ed a queste, come primigenie , che rispettivamente nella specie loro elle sono, puossi il nome dare di *semplici*, o sia *elementari* : ed altre sono le dissonanze , che eccedono nella distanza delle voci loro i limiti dell' Ottava ; e queste per ciò , che dalle prime la forma, e l'esistenza loro deducono , chiamar possiamo *composte* . Tre sono delle semplici le specie , e tutte doppie ; cioè 1. la Quarta , e Quinta false ; 2. entrambe le Seconde , cioè il Tuono, ed il Semituono ; 3. li due contrapposti , che entro l'Ottava si danno di Settima ; cioè la Settima maggiore , qual è per esempio *ut si* , che abbraccia Tuoni cinque , ed un Semituono , e

la minore , quale a cagion d' esempio è fra le altre *sol fa* , comprendente in se Tuoni quattro , e due Semituoni . Derivano da queste , mediante l'unione loro all' Ottava, altrettante le specie delle dissonanze composte ; perchè siccome aggiungendosi all' Ottava una consonanza se ne forma una consonanza, e questa di specie ognora ad essa consimile ; così unendosi all' Ottava stessa una dissonanza , una dissonanza ne sorge di specie consimile alla dissonanza medesima . Però dal Semituono ne viene la Nona minore , s' esso s' unisce alla semplice Ottava ; ovvero la minore delle Sedicesime, s' esso alla doppia Ottava congiungesi . Così dal Tuono la Nona maggiore risultane, se alla semplice Ottava ; ovvero la Sedicesima maggiore , s' esso viene alla doppia Ottava congiunto . Nella stessa maniera dalla Quarta falsa l'Undecima falsa, e dalla Quinta falsa la dodicesima parimente falsa ; ovvero dalla Quarta la Diciottesima , e dalla Quinta la Diciannovesima similmente false ne provengono , s' elle nel caso primo alla semplice Ottava , se nel secondo all' Ottava doppia congiungonsi . Il simile pure avviene dalle Settime ; poichè se della minore fia che la misura s' unisca a quella della semplice Ottava , fuori spuntane la Quattordicesima minore ; se a quella della doppia Ottava , la Ventesima prima minore risultane . Ma se della Settima maggiore fia che la misura a quella della semplice Ottava congiungasi , fuori ne viene la Quattordicesima maggiore ; se alla misura della doppia Ottava , la Ventesima prima maggiore ne viene allora a prodursi . Ovunque in somma si abbia sovra la misura d' una , o più Ottave quella d' alcuna delle Seconde , o del Trituono , ovvero d' alcuna delle Settime , sempre vi sarà tra le voci, che tale misura , o contrapposto compongono , dissonanza , e dissonanza di quella sorta , di cui sarà la misura , che alla misura di quell' una , o più Ottave congiungesi . Il che così dover essere (siccome in fatti essere la sperienza dimostra) consta dalla disparità , che dalle consonanti proporzioni tengono quelle , che tra di se formano li numeri proprj delle voci , od elementi da cui tali dissonanti contrapposti compongonsi , rispetto alle quali già abbiamo veduto essere , riguardo alla Quarta falsa , 32 : 45. ; riguardo alla Quinta , 45 : 64. Consta pur già parimente , riguardo al Tuono , trattandosi del maggiore , essere ella 8 : 9. ; e se si tratta del minore, essere 9 : 10. ; e riguardo al Semituono , essere 15 : 16. In quanto alle Settime, mostra per se il confronto

fronto de' numeri alle rispettive voci loro specialmente appartenenti (la riduzione facendone ai menomi termini) essere, riguardo alla maggiore, 8 : 15., e rispetto alla minore 5 : 9., ovvero 9 : 16. Tali sono le proporzioni, che proprie sono delle dissonanze semplici. Per quello poi, che si è delle composte, basta sommare con ciascuna delle proporzioni appartenenti alle semplici dissonanze la proporzione di quell' una, o più Ottave, che alla di loro composizione concorrono, cioè la dupla, se l'Ottava è semplice; la quadrupla, s' ella è doppia; l'ottupla, s' ella è tripla, ec. per avere dalle rispettive somme quelle proporzioni, che specialmente loro appartengono. Così infatti operando ne viene per la Nona minore la proporzione di 15 : 32, per la maggiore quella di 4 : 9., ovvero di 9 : 20., per l'Undecima falsa quella di 16 : 45., e per la Dodicesima quella di 45 : 128. Ne viene per la Quattordicesima minore la proporzione di 5 : 18., ovvero di 9 : 32., e per la maggiore quella di 4 : 15., e così a ragione delle altre.

Ma a queste non ristringonsi le proporzioni dissonanti. Fatto si è finora soltanto parola di quelle, che spuntar veggonsi nel sistema degli elementi sonori posto a confronto con quello degli elementi armonici. Altre molte ve ne restano, onde il numero certamente dir puossi innumerevole; e se vi ha chi numerar possa le proporzioni, che dar si possono fuori di quelle, che accennate abbiamo appartenere a' contrapposti consonanti, tale solo può farne, e non altri il racconto. In tal classe vanno quelle, che da' numeri nascono corrispondenti a que' elementi, che per via d' accidente si frappongono talora tra li naturali suddetti, e il titolo portano di mezze voci sotto il nome di *diesis*, s' essi si riferiscono alla grave delle voci, fra le quali vengono frapposti; ovvero di *b. molle*, se all' acuta tengono di esse il rapporto; poichè nuova misura, e conseguentemente, nuova specie di là ne avviene di Seconde minori, vale a dire di Semituoni. Deducasi infatti la proporzione 5. 6. della Terza minore dalla proporzione 4 : 5. della Terza maggiore, cioè in termini abili la proporzione 20 : 24. dalla proporzione 20 : 25., e vedrasi rimanerne la proporzione 24 : 25; come propria del Semituono, di cui la Terza maggiore eccede la Terza minore; Semituono questo accidentale, che aggiungendosi al Semituono naturale 15. 16., col ridurgli entrambi in termini abili, cioè quello a 48 : 50., questo a 45 : 48., trovasi produrre appunto

il Tuono minore, ſiccome conſta dalla proporzione 45: 50. , che quindi riſultane . Ma fra li numeri , che concorrono a coſtituire tali Semituoni , conſta ſolo eſſere il 24 quello , che atto ſia a concorrere alla formazione dell' intiero Tuono maggiore, così che riſolubile egli trovisi in Semituoni , d' uno de' quali almeno il luogo tenga o l'uno , o l'altro di detti due Semituoni medeſimi . Poſto adunque il numero 24. come uno de' termini , la proporzione ſi compia, che propria è del Tuono maggiore , cioè la proporzione d' 8: 9. , e ne verrà per eſſo la proporzione 24: 27. Sicchè , ſe 24: 25. è la miſura d' uno de' Semituoni , in cui egli divideſi , di neceſſità ſia che quella dell' altro di tali Semituoni ſia 25: 27. Di tale ſpecie infatti è il Semituono , che unir fa d' uopo al Tuono minore per averne in termini eſatti la Terza minore : e lo dimoſtra la proporzione 45: 54. riſultante dall' aggiungere la proporzione 50: 54 di detto Semituono alla 45: 50. , che propria è del Tuono minore . Conchiuderei ora qui tre ſpecie eſſervi di Semituoni , cioè uno naturale , e due accidentali , ſe altri Semituoni non mi ſi faceſſero in mente realmente nell' armonico campo , e d' armonico ſeme naſcenti . Ma di queſti non ſembrando a me il preſente luogo opportuno , ove a trattenere mi abbia per darne notizia , avanti per ora paſſeremo , di eſſi riſerbandoci il diſcorrere nel Capo , che proſſimamente va a quello , che quì ſegue , a ſuccedere .

Per quanto in fine poi ſiano dell' armonia per loro natura nemiche le diſſonanze , ciò non oſtante hanno i Pratici il mezzo trovato di farne utilmente uſo nelle loro compoſizioni ; il quale al rapporto , che ne fa il Tartini al Capo 3. del ſuo Trattato di Muſica , conſiſte nella ſeguente regola : cioè ; che la nota diſſonante debba apparecchiarſi con una nota anteriore conſonante , e uniſona alla nota diſſonante, che immediatamente ſuccede ; indi la nota diſſonante debba riſolverſi in una nota poſteriore conſonante , che diſcenda ſempre o per Tuono , o per Semituono .

CAPO

CAPO XVII.

Degli elementi, e contrappoſti ſonori ridotti ſecondo l'ordine di loro natura in Siſtema; o ſia del Siſtema univerſale delle voci Muſicali.

Diſcuſſi che ora ſono gli elementi ſonori; viſto l'ordine, che eglino tra loro ritengono; quali i numeri ſono, che a' medeſimi ſpecialmente convengono; quali i contrappoſti conſonanti, e quali i diſſonanti, che tra di loro gli elementi ſteſſi compongono; e quale il genio ſia, e qual la natura de' contrappoſti medeſimi; reſta che il tutto inſieme pongaſi in viſta, e le une colle altre le eſigenze accordando, che dell'Armonica Scienza veduto abbiamo naturalmente eſſer proprie; veggaſi di ſtabilirne univerſale un Siſtema, e sì venir in cognizione di quelle proprietà, dipendenze, ed affezioni, che eſſendo di qualche importanza, ancor rimangono a ſaperſi, maſſimamente ove d' ordine trattaſi, e di rapporto, che originalmente fra loro per legge di natura gli elementi, e contrappoſti ſuddetti ritengono.

Già conſta aver noi, per dar luogo alla ſucceſſività delle proporzioni, che formando ſi vanno da' ſonori elementi, che immediatamente ſuccedonſi, ſuppoſto un tempo, ed eſſer quello, in cui la voce fondamentale *ut* forma 24. vibrazioni; nè altri eſſere i numeri 27., 30., 32., ec. che quelli delle vibrazioni, che dalle voci loro corriſpondenti *re*, *mi*, *fa*, ec. formate vengono nel tempo medeſimo. Conſta in oltre, ſe dell' Aritmetica le regole conſultanſi, eſſere i numeri ſteſſi 24., 27., 30., ec. li menomi, che abili ſiano a rappreſentare in ordine ſucceſſivo le proporzioni, che dalli detti elementi provengono. Ciò poſto, conſta eſſere di neceſſità, che fiſſi ſtiano ai detti elementi *ut*, *re*, *mi*, ec. li numeri loro aſſegnati 24, 27., 30. &c., e doverſi in conſeguenza, affine di comprendere in un ſolo li due ſiſtemi, cioè l'armonico, che è quello, che ſpiegato ſi è nel Cap. 3., ed il diatonico, in cui regolarmente fra loro ordinate vanno le voci, o ſia gli elementi, che in ſe naturalmente comprende l'Ottava; doverſi, diſſi, venire giù dal 24. ſucceſſivamente, in un co' ſpeciali elementi loro ſonori, tutti que' numeri ordinando, che atti ſono a formare alcuna delle proporzioni, che naturalmente a' contrappoſti tanto conſonanti che diſſonanti convengono; ſino che giungaſi finalmente

ad

ad incontrare i numeri del ſiſtema armonico, e così venga l'univerſale ſiſtema ad aver termine nell' unità, come principio, che a tenore di quanto nel Cap. 2. ſi è detto, ella è principaliſſimo, ed aſſoluto dell' Armonia: onde conſti finalmente qual è de' ſonori elementi quello, ad una ſola delle cui vibrazioni corriſponde il tempo ſuperiormente enunciato; ed a cui in conſeguenza l' Armonia ſteſſa, a preferenza d' ogn' altro, fiſſo vuole colla detta unità il principio, che per primo ella ammette, e principal fondamento. Tanto adunque effettuandoſi, ne
Tav.III.n.1. riſulta nella forma, che la Tavola III. al num. 1. dimoſtra, il bramato ſiſtema.

Conſta quindi, qual capitale, ed unico, a cui l'Armonia tutta come a primario ſuo fondamento s' appoggia, fra li ſonori elementi ſpuntare il *fa*; e prima fra le conſonanze tutte comparire, come primo, ed univerſale principio dell' Armonia ſteſſa l'Ottava (1 : 2.); dopo queſta la Quinta (2 : 3.); dopo la Quinta la Quarta (3 : 4.); di poi le Terze, pria la maggiore (4 : 5.); indi la minore (5 : 6.); e nuovamente dopo queſta la Quarta (6 : 8.); la quale unita alla Terza minore (5 : 6.) dà la Seſta minore (5 : 8.); ſiccome unita l'anzidetta Quarta (3 : 4.) alla Terza maggiore (4 : 5.) dà la *S*eſta maggiore (3 : 5.); e quì ha termine la ſcala delle conſonanze, o ſia il puro ſiſtema armonico, in cui eſpreſſa ſi ha l'idea della relazione, o ſia corriſpondenza, che aver debbono fra loro le voci, che cantare ſi debbono in un tempo medeſimo inſieme: ove conſta ſette eſſere le conſonanze, che compreſe vanno ne' termini dell' Ottava, ed a cui poſſiamo (non altrimenti di quello, che fatto abbiamo intorno alle diſſonanze) in viſta di quelle, che dalle medeſime per via di compoſizone derivanſi, il nome dare di ſemplici, o primordiali, le quali ſono l'Ottava ſteſſa, la Quinta, la Quarta le due Terze, e le due Seſte.

Compiuto il ſiſtema armonico, e dato con eſſo fine alla prima, e più eccellente parte dell' aſſoluto Muſicale ſiſtema, ſpuntar veggonſi, e dar principio alla ſeconda di lui parte i due Tuoni, maggiore il primo (8 : 9.), minore il ſecondo (9 : 10.), e l'origine loro per via di divione deſumere dalla Terza maggiore (8 : 10.), ed eſſer la voce *ſol* la prima a introdurgli nel Muſicale ſiſtema. Spunta dopo loro nuovamente la Terza minore (10 : 12. , indi una Terza maggiore (12 : 15.) ſeguita immediatamente da un Semituono (15 : 16.); intervalli, o ſia contrappoſti

poſti queſti entrambi inſieme prodotti dalla Quarta (12 : 16.); la quale produzione ſeguir vedeſi per mezzo della voce *mi* coll' intrometterſi ch' ella fa nel detto Muſicale Siſtema. Seguono poi nuovamente li due Tuoni anzidetti ne' numeri 16 : 18 : 20. , indi a queſti di nuovo la Terza minore (20 : 24. ; e quì termina la ſeconda parte di detto Siſtema , nella quale diſtinta ſi ha , ed egregiamente accennata l'idea di queſta Scienza in ordine alla diſpoſizione delle voci , che concorrendo a comporre una cantilena medeſima, le une ſi debbono dopo le altre ſucceſſivamente cantare .

Sorge quindi , e prende il ſuo principio la terza parte, che dà l'Ottava compiutamente ripartita ne' ſette ſucceſſivi ſuoi elementari intervalli . Due Tuoni pertanto in prima all' anzidetta Terza ſuccedono (24 : 27 : 30.) pari in grandezza agli anziaccennati , ma provenienti nell' origine loro dalla Terza *ut mi*, che veduta ſi è pullulare dalla Quarta; e ciò per via dell' intrometterſi che fa nel Muſicale Siſtema la voce *re* . Paſſa indi il Semituono (30 : 32.) , e dopo queſto due Tuoni (32 : 36 : 40) di ſpecie identici ai già paſſati , e ſi giunge al *la*, che fu la terza voce a comparire in detto Siſtema , alla quale s' appoggia la Terza minore *la ut* originata dalla Quinta, e quì ella coll' introduzione della ſettima voce *ſi* ripartendoſi in un Tuono maggiore (40: 45.) ed in un Semituono (45 : 48.) eguale al ſuddetto , porta al compimento di detto Siſtema : ove conſta eſſere in tutto ventidue le voci , che lo compongono . E concioſia che ſette ſiano quelle , che a formare concorrono la ſcala elementare periodica , non meno pure che l'armonica ; e ſette medeſimamente le conſonanze, che nel periodo dell' Ottava comprendonſi; però chiara cosa è manifeſtarſi il Siſtema ſteſſo per ſe medeſimo di natura circolare, e doverſi conſeguentemente il medeſimo conſiderare come perfetto , e divino .

Moſtra queſto Siſtema prima eſſere fra tutte in ordine di natura la voce *fa* , ſeconda l'*ut* , terza il *la*, quarta il *ſol* , quinta il *mi* , ſeſta il *re* , ſettima , ed ultima il *ſi* . Conſta ſole eſſere fra eſſe le tre prime , cioè il *fa* , l'*ut* , ed il *la* , quelle , che naturalmente luogo abbiano nel puro Siſtema armonico; ed eſſere elle le tre appunto , a cui appartengono i numeri 1. 3. 5. evidentemente eſprimenti la corriſpondenza , che al *fa*^{1} come voce grave tengono l'*ut*^{2} in duodecima , ed il *la*^{3} in Diciaſetteſima maggiore : onde ſcorgeſi eſſere elle , cioè l'*ut*^{2}, ed il *la*^{3} ,

le

le voci appunto, che insiememente produrre si sentono dalla corda tesa sul monocordo in un col *fa*¹ voce grave naturale d'essa corda, siccome asserito trovo, sebbene in diversa applicazione di voci, dal Tartini al Cap. 1. del suo Trattato di Musica, ove apporta li fenomeni armonici, che noti comunemente ei dice essere di significazione, e di particolare indicazione. Nè già questo fra tali fenomeni è il solo, che indicato veggasi dal presente Sistema. Tutti pienamente nell' ordine gli veggio manifestarsi delle voci concorrenti alla formazione di detto Sistema, e ne' numeri, che ad esse appartengono. L' ordine vi scorgo, in cui fra loro stanno le voci successivamente possibili ad aversi dalla tromba marina, dalle trombe da fiato, e da' corni di caccia. Scorgovi quello delle varie canne d' organo rette da uno stesso pedale; le quali tutte equitemporaneamente suonando, pure non si sente, che un solo suono, che è il gravissimo. Ordinati vi si veggono i numeri 1. 2. 3. 4. 5. 6. ec. delle oscillazioni in un tempo stesso rispettivamente formate dalle corde pendole temperate in modo, che se ne abbia da' suoni loro l'Ottava, la Quinta, la Quarta, la Terza maggiore, e la minore, ec. secondo l'ordine, in cui il Sistema dimostrale. Ordinate in oltre vi si scorgono nella scala piena musicale le voci in modo, che ad ogni qualunque coppia di esse (prese però, siccome è di ragione, ne' termini loro menomi) viene come terzo suono immutabilmente sempre a corrispondervi la voce *fa*²; il tutto conformemente a ciò, che di tale fenomeno racconta il sovra mentovato Tartini; cioè che dati due suoni di qualunque strumento musicale, che possa protrarre, e rinforzare il suono per quanto tempo si voglia, purchè non siano quelli unisoni, od in Ottava, si ode un terzo suono affatto distinguibile, e tale, ch' egli risponde in Unisono alla grave delle voci formanti la Quinta; in Quinta grave alla nota grave della Quarta; in Ottava grave alla nota grave della Terza maggiore; in Decima maggiore grave alla nota grave della Terza minore; in Decimaquinta grave alla nota grave del Tuono maggiore; in Decimasesta grave alla nota grave del Tuono minore; in Vigasima prima grave alla nota grave del Semituono maggiore (15: 16.); e finalmente in Vigesimasesta grave alla nota grave del Semituono minore (24: 25.); e questa esser la legge fisica del terzo suono in rispetto agl' intervalli semplici musicali; ma se sono composti, o come praticamente si chiamano rivoltati, avere

(sog-

(soggiunge il medesimo) la Terza maggiore rivoltata in Sesta minore (supponi fa^3 la^3 in la^3 fa^4) lo stesso terzo suono, che aveva come Terza maggiore; cioè rispondere il terzo suono, che quindi ne proviene, in Decima maggiore grave alla grave della Sesta minore; ed aver la Terza minore rivoltata in Sesta maggiore (supponi la^3 ut^3 in ut^2 la^3) lo stesso terzo suono, che aveva come Terza minore; cioè stare esso terzo suono in Quinta grave colla grave della Sesta maggiore: ove ben scorgesi stare il terzo suono a tutte rispettivamente le voci gravi anzidette in quella distanza medesima, in cui da esse trovasi la voce fa^2 comune loro radice. Che se così giusto s' accorda col genio della natura Armonica il presente Sistema, e così bene per esso il genio dell' Armonia stessa dichiarasi, ben può chicchessia comprendere, s' egli sia, o no il vero Sistema Armonico, e quello, in cui le voci propriamente, con quanto ad esse appartiene, disposte trovinsi giusta l'ordine, che naturalmente esse tengono fra loro, e ch' essere vuole ognora inviolabile, ed unico, come dipendente ch' esso è da' principj non mai soggetti nè per natura, nè per accidente a mutarsi.

Per non lasciar ora, fra le cose dal Sistema stesso indicate, indietro alcuna di quelle, che atte maggiormente esser possono a fare dell' Armonia le intrinseche doti conoscere; giova in primo luogo dal ritardo, e dal gran giro, che la Terza minore suddetta *la ut* ha fatto prima di adattarsi, e dare in se luogo alla divisione, ammettendo què due intervalli *la si*, e *si ut*, la ripugnanza osservare, che naturalmente ella vi ha; nè essere meraviglia, se anche pure in pratica tale ella dimostrasi, spesso trovandosi li Professori del canto obbligati a surrogare il *fa* in vece del *si*, per mutar di luogo il Semituono, e portare con tal mutazione la cantilena ad un' altro più agevole passo, e fra altri termini costituirla di detto Sistema. Giova pure la ripuguanza notare, che ha la natura dell' Armonia ad ammettere, e dar luogo in tale Sistema alla voce *si*, come quella, per cui solo nasce, e s' introduce in esso Sistema il Trituono, non potendo questo naturalmente darsi, che fra le voci *fa si* sotto le specie di Quarta, ovvero di Quinta, secondo che di sopra al *fa* esso si prende, ovvero aldisotto. Cosa ella è in oltre pure osservabile per la Quarta lecitamente bene entro i confini dell' Ottava la sede occupare, che propria naturalmente è della Quinta, qualunque sia la voce, a cui si fissi l'Ottava, a riserva del

fa ; perchè per eſſer queſta , come primaria , e fondamentale , la più eccellente , e la perfettiſſima , ſolo alla Quinta , come di natura ch' ella è dell' Ottava , può per tale cagione la ſede più degna , la parte vale a dire di ſotto , affarſi , e competere : ſicchè un poſto reſta alla Quinta tra i poſſibili confini dell' Ottava , come ſolo a lei congruo, naturalmente riſervato. Scorgeſi all' incontro poi di ſua natura inevitabile il caſo , in cui per oſtare al Trituono forza neceſſariamente è , che la Quarta occupi la ſede , che propria è della Quinta , cioè la parte di ſotto , e così ella la Quinta ſteſſa neceſſariamente ſoſtenti; e ciò occorrere eſiſtendo l'Ottava fra le voci *ſi*[1] *ſi*[2] , atteſo il non poterſi la naturale di lei diviſione in Quinta , e Quarta regolarmente dare , che nel *mi* : ove conſta riuſcire , e farſi a ſedere la Quarta al di ſotto , e la Quinta al di ſopra : e quì vedeſi cedere queſta alla Quarta l'officio , e 'l diritto di militare, ed attualmente opporſi al comune , e capitaliſſimo nemico ch' egli è dell' Armonica pace il Trituono . Scorgeſi pure pretendere , e mira eſſere di queſto d' occupare , come Quarta (*fa ſi*) , la ſede , ch' abbiamo ora veduto naturalmente ſolo convenire alla Quinta , e di occupar , come Quinta (*ſi*[1] *fa*[2]) , il luogo, che naturalmente ſolo compete alla Quarta , e tendere conſeguentemente di ſua natura il Trituono ſteſſo a perturbare , e tutto con empio ſcambio e di voce , e di luogo , e ſotto contraffatto aſpetto in ſcompiglio mettere il bell' ordine , e la pace inſieme dell' Armonico preſtantiſſimo Impero .

Se giova intanto il porre quì in viſta alcuno de' vantaggj , che trar può la Pratica dall' inſpezione del preſente Siſtema, egli è fra gli altri quel più , che tuttora ſi avrà di ſoavità , e di dolcezza dai concenti , ogniqualvolta ordinate trovinſi le conſonanze , che forma loro danno , in modo , che ſtando l'Ottava , ſecondo eſige la ſua natura , al di ſotto , fiſſa troviſi in *fa* , come ſede , che queſta è , di lei naturale , ed in cui ſola ella fa , come Re in trono , la maeſtoſa ſua comparſa ; pregio queſto , che a niun' altra fra le voci elementari ſuddette può per legge di natura competere . Proviſi infatti di ſoſtituirvi qualunque ſi voglia degli altri ſonori elementi ; e vedraſſi più grandi tuttora riuſcire li numeri eſpreſſivi delle proporzioni, che fra gli uni , e gli altri paſſano di detti elementi , e più lungi in conſeguenza quelli portarſi dall' unità con pregiudicio ognora dell' accordo , che da' medemi pretendeſi ; ſtante che più va

ſem-

ſempre queſto mancando , quanto più dall' unità , vale a dire dall' originale principio loro vannoſi li termini , che lo debbono formare , ſcoſtando .

Dall' eſſerſi in oltre poi veduto non potere ſul *fa* luogo avere la Quarta , nè poter ſul *ſi* collocata ſtare la Quinta , ne viene per conſeguenza il dire , che la Quinta , la quale per altra ragione già veduta ſi è della natura partecipar dell' Ottava, partecipa anche pure di quella Quarta , onde pur già ſcorto abbiamo eſſer la natura da quella dell' Ottava diverſa . Conchiuder pertanto conviene eſſer la Quinta di doppia natura ; attenerſi per l'una Ottava ; accomunarſi per l'altra alla Quarta ; tutta eſſer divina , in ordine alla prima ; tutta eſſer umana in ordine alla ſeconda .

CAPO XVIII.

De' Semituoni , che continuatamente ſuccedonſi , ſino a compiere intiera un' Ottava naturale Armonica ; o ſia della Scala diatonica regolarmente riſolta in Semituoni .

Non ſolo della Scala diatonica quì avanti ſpiegata ſi fa uſo nella pratica Muſicale , ma eziandio di quella , che procede per via di Semituoni gli uni agli altri ſucceſſivamente continuati , ſino a compiere più , è più d' un' Ottava naturale Armonica, ſiccome degli organi, e de' cembali le taſtature dimoſtrano . Queſta in ſomma altra Scala non è , che la diatonica ſteſſa , in cui interpoſta va fra ciaſcuna di quelle coppie di voci , che Tuono alcuno coſtituiſcono , una voce di mezzo , che il Tuono ſteſſo divide in due Semituoni . Or ſendoſi tale interpoſizione introdotta per dar luogo a tutti gli accidenti , che poſſono nella pratica Armonica occorrere , ſenza dubbio per apportare in tal modo accreſcimento , e vantaggio all' Armonia ; è di ragione, che ſalve vi ſi trovino le conſonanze non già ſolo tra le voci naturali coſtituenti il ſemplice Siſtema diatonico , ma eziandio fra quelle , che vi vengono interpoſte ; così che a cagione d' eſempio la proporzione ſteſſa (2 : 3.) di Quinta , che ricorre fra gli elementi *ut ſol* , ricorra medeſimamente pure fra il dieſis di *ut* , e quello di *ſol* ; anzi pure le proporzioni , che formate vengono dalle voci naturali della Scala diatonica colle interpoſte , corriſpondono a quelle , che proprie ſono delle conſonanze indicate

 dal

dal numero de' Semituoni, che tra di loro le voci ſteſſe comprendono. Ma che tanto effettuare ſi poſſa per mezzo de' Semituoni, de' quali fatto ſi è parola nel Cap. 16., inutil coſa è il penſarlo. Imperochè, oltre all' eſorbitante ingrandimento, che far converebbe de' numeri, che alle voci corriſpondono, per ammettervi in ordine ſucceſivo di proporzione quelli, che corriſponder debbono alle voci da interporviſi di mezzo; coſa, che in pregiudicio ridonderebbe di quella maggiormente poſſibile facilità, o per dir meglio di quella poſſibilmente minore difficoltà, la quale (ſecondo che le leggi dell' Armonia naturalmente preſcrivono) trovare ſi dee nel far ſucceſſivamente paſſaggio dall' una all' altra delle voci, che cotali continuati Semituoni compongono; dimoſtra il calcolo evidentemente eſſer coſa impoſſibile, che non ſi abbia fra più, e più delle voci, che formar debbono fra lor conſonanza, una differenza di proporzione non abile a sfuggire l'accorgimento dell' orecchio umano; quando all' oppoſto col ſolo raddoppiare la grandezza de' numeri 24. 27. 30. ec. aſſegnati alle voci, che la ſcala diatonica compongono, ſi può a quelli tutti dar luogo, che debbono alle interpoſte voci corriſpondere, ſenza accreſcere, nè diminuire le proporzioni, che le conſonanze coſtituiſcono, di quantità alcuna fiſicamente ſenſibile. Il che ſia con ammettere per legittimi i Semituoni, che naturalmente ne avvengono dalle proporzioni 16 : 17., 17: 18., 18 : 19., 19: 20 E che taliSemituoni leggittimi ſiano, chiaramente conſta al riflettere, che ſe proporzioni ſono egualmente atte a coſtituire un tonico intervallo le 16 : 18., e 18: 20., eſpreſſive de' Tuoni *fa ſol*, e *ſol la* eſiſtenti ſovra il *mi*, non oſtante che vi corra fra eſſe la differenza d' un ottanteſimo; molto più eſſere il può la proporzione 17: 19., come media ch' ella è fra le ſteſſe proporzioni 16 : 18, e 18 : 20., giunto maſſimamente il non differire di eſſa da qualſivoglia delle proporzioni medeſime, ſe non della metà d' un ottanteſimo. Conſta medeſimamente ciò pure all' oſſervare come, ſtante, e per legittimo ammeſſo, ſiccome è di dovere ammetterlo, il Tuono 17: 19, così che ſe n' abbiano le voci 16, 17, 18, 19., 20., naturalmente ne vengano in conſeguenza li Semituoni anzidetti 16 : 17., 17 :18., 18 : 19., e 19 : 20., onde ne ſegue eſſere cinque Semituoni, tutti ſucceſſivamente gli uni agli altri continuati, quelli, che con ordine ſucceſſivo formati vengono dalle voci corriſpondenti ai numeri 15., 16.,

16 , 17 , 18 , 19 , e 20 ; cioè dalle voci *mi* , *fa* , × *fa* , *ſol*, × *ſol* , *la* ; e tali eſſere li Semituoni *mi fa* , *fa* × *fa*, × *fa ſol*, *ſol* × *ſol* , *e* × *ſol la* , il primo ſotto la proporzione 15 : 16. , il ſecondo ſotto quella di 16 : 17. , il terzo di 17 : 18. , il quarto di 18 : 19. , ed il quinto finalmente ſotto quella di 19 : 20. . Ma Tuoni ſimili , e ſimilmente in conſeguenza riſolubili alli *fa ſol* , e *ſol la* , ſono li Tuoni *ut re* , *re mi* , e *la ſi* . Prendendoſi adunque delle voci loro *ut* , *re* , *mi* , *la* , *ſi* i numerici valori ne' termini a sì fatta riſoluzione opportuni , cioè 48. . 54 , 60. , riſpetto ai due Tuoni primi ; e 80. , 90. , riguardo al rimanente , la grandezza ſi avrà delle voci , che ſtar vi debbono trammezzo, e formare li riſpettivi loro Semituoni, eſpreſſa ne' numeri 51 , 57 , e 85. , e quindi eſpreſſo ne riſulterà dalla proporzione 48 : 51. il Semituono *ut* × *ut* ; dalla 51 : 54. il Semituono × *ut re* ; dalla 54 : 57. il Semituono *re* × *re* ; e così dalla 57 : 60 il Semituono × *re mi* ; dalla 80 : 85. il Semituono *la* × *la* , o ſia *la* ♭ *ſi* ; dalla 85 : 90 il Semituono × *la ſi* ; e finalmente dalla 90 : 96. il Semituono *ſi ut* , che al compimento porta dell' Ottava *ut*^{1} *ut*^{2} . Sicchè diſponendo di ſeguito le voci formanti tali Semituoni , in un colli numeri ſpecialmente loro appartenenti , terranno queſt' ordine : cioè ;

ut^1,	× *ut*^{1},	*re*^{1},	× *re*^{1},	*mi*^{1},	*fa*^{1},	× *fa*^{1},	*ſol*^{1},	× *ſol*^{1},	*la*^{1},	× *la*^{1}, ♭ *ſi*	*ſi*^{1},	*ut*^{2},	ec.
48.	51.	54.	57.	60.	64.	68.	72.	76.	80.	85.	90.	96.	ec.

ove giova notare corriſpondere in ragione d' egualità le proporzioni 48 : 51. , 64 : 68. , ed 80 : 85. alla proporzione 16 : 17. , le 51 : 54. , 68 : 72. , ed 85 : 90. alla 17 : 18. , le 54 : 57. , e 72 : 76. alla 18 : 19. , le 57 : 60. , e 76 : 80. alla 19 : 20. , e finalmente le 60 : 64. , e 90 : 96. alla proporzione 15 : 16. , ed eſſer in tutto Semituoni dodici , quanti appunto ve ne vogliono per coſtituire un' Ottava . E tale certamente , e niun' altra è la maniera di proporzioni , in cui poſſono accordarſi , e bene fra loro convenire le voci , che formar debbono una ſcala ſucceſſiva di Semituoni armonicamente ordinati , qual è quella , ſu cui li cembali regolati ſono, e gli organi , ed ogni altro iſtromento in ſomma, che a' medemi abbia la taſtatura conſimile .

CA-

CAPO XIX.

Della modulazione del canto .

Da quanto superiormente si è detto , già ben consta tre essere i contrappolti , che di principio servono , e di regola all' Armonia tutta ; e consistere ne' tre consonanti intervalli d' Ottava , di Quinta , e di Quarta ; delle quali pur ben consta essere la prima la base primaria , e la cagione universale dell' Armonia , e dalla medesima, quanto ha l'Armonia stessa di proprio, tutto prender forma , ed esistere . Consta esserne le rimanenti due , cioè la Quinta , e la Quarta le principali amministratrici, assoluta fra esse la prima , come di natura comune coll' Ottava ; dipendente dalla Quinta stessa la seconda , perchè consonanza per se stessa insussistente , ed inutile . Pur bene in oltre consta germoglj essere della Quinta le Terze , e di lei sorella , o per meglio dire consorte la Quarta ; ed essere questa , e le Terze stesse le menome consonanze elementari , nelle quali l'Ottava risolvesi, e dalla cui concorrenza , ed unione le restanti consonanze tutte compongonsi ; e darsi fra queste principalmente le Seste , come consonanze provenienti dalla semplice unione della Quarta con alcuna delle Terze medesime . Tanto adunque essendo (per addurre ora quì le regole , su le quali sta appoggiata la modulazione del Canto Ecclesiastico , o sia Gregoriano) ne segue , che deggia di tale modulazione esser l'Ottava il principal fondamento ; e che esser ne deggiano le direttrici (attesa la sovra accennata loro prerogativa , ed eccellenza) la Quinta , e la Quarta ; quella assolutamente ; questa coll' adminicolo d' essa Quinta , o d' alcuna delle due Terze , come contrappolti , ch' elleno sono , rappresentanti la Quinta stessa , da cui originalmente procedono : e per *modulazione* altro non vuolsi quì intendere , se non se l'ordine, in cui trovar si debbono disposte le voci , che a costituire cantilena alcuna concorrono . Ciò stante , cosa per conseguente necessaria è il dire , non poter regolarmente del Canto perfetta essere la modulazione , se le voci , che lo costituiscono , non abbracciano intieramente almeno un' Ottava ; così che tutti vi si trovino aver luogo li suddetti tre intervalli ; cioè la Quarta , e le due Terze ; disposti però in modo , che due perlomeno di essi insistano , uno sull' altro, immediatamente su la voce finale del Canto , come quella, che

di

base servir dee ad essi due principali intervalli, e per conseguenza alla cantilena medesima. E che tale naturalmente il genio dell' Armonia dimostrisi, ben scorgesi al riflettere, dover il Canto, come si è detto, nella sua modulazione venir regolato, e dipendere o dalla Quinta assolutamente, ovver dalla Quarta accompagnata o colla Quinta stessa, o con alcuna delle Terze, come parti, o germoglj, che dalla Quinta stessa provengono: ed in questo caso di Sesta viene ad esser quella consonanza, dalla cui direzione prende il Canto immediatamente nella propria sua modulazione la forma. Che se, fermo, ed intero rimanendo quello di detti tre intervalli, il quale collocato immediatamente stassi su la detta finale, una o più voci vi mancheranno a compiere, e formare gli altri due intervalli, imperfetta riesce allora la modulazione del Canto. Quindi due generi principali di modulazione ne vengono, cioè il perfetto, che è il primo; e l'imperfetto, che è il Secondo. Pertanto scorgesi darsi luogo al poter talvolta mancante essere dalla sua *intierezza* quel secondo intervallo, che al primo unito compier deve la distesa dell' una, ovver dell' altra di quelle due sovradette consonanze (cioè della Quinta, ovver della Sesta) che esser debbono, secondo la specie della modulazione, le direttrici del Canto; ed esse aversi per conseguenza a sotto intendere in tutte quelle cantilene, nelle quali realmente non vi si trovino esistere. E siccome non già la Sesta per se semplicemente, ma la Quarta, siccome accennato abbiamo, è la consonanza, che di regola serve, ove quella occorre, alla modulazione del Canto; però ne segue dover la Quarta stessa tener, come tale, la parte di sotto; quella parte dir vuolsi, ovver luogo, che prima esiste su la finale, come parte, che essendo la più grave, è insiememente la più forte, e la più nobile; nè potere in conseguenza regolarmente per se tenere sovra essa finale il luogo primo una Terza, su cui posi immediatamente la Quarta.

Ciò tutto preinteso, passando ora a trattare delle varie specie, che vi sono di modulazione, altre convien dire esser di esse riferibili alla Quinta, ed altre alla Quarta; e tante dover essere le specie di modulazione, le quali sì dall' una, che dall' altra di esse consonanze provengono, quante sono le fogge, in cui, stando esse collocate (come in propria e natural loro sede) su la finale, si possono tra loro li suddetti tre elementari intervalli diversamene ordinare. Al che fatta attenzione, due trovo es-

eſſer le maniere, in cui preſentare ſi può ſu la detta finale la Quinta, medeſimamente pure la Quarta; maniere eſſe entrambe ripartibili in due altre; e quindi per naturale neceſſità otto dover eſſere le ſpecie di modulazione, aſſegnabili quattro di eſſe alla Quinta, e le quattro altre alla Quarta, ſiccome meglio nel progreſſo del preſente Capo vedremo. A queſte otto varie ſpecie di modulazione daſſi volgarmente il nome di *Modi*, ovvero *Tuoni*: e però di tali nomi anche noi pure faremo quì in ſeguito uſo. Conſiſte la prima di dette due maniere nel trovarſi li ſuddetti tre elementari intervalli tutti l'un ſu l'altro eſiſtenti ſu la finale; e le varie ſpecie, che quindi ne derivano di modulazione, per ciò che tutte ſono di loro natura ſonore, maeſtoſe, e vivaci, un genere coſtituiſcono di modulazione, a cui ſi dà per tal riguardo d' *autentico* il nome. Conſiſte l'altra nel trovarviſi al di ſopra della finale il primo ſoltanto, ed il ſecondo di detti tre intervalli, che ſono quelli appunto, che compongono le conſonanze direttrici immediate del canto, la Quinta vale a dire, ovver la Seſta, rimanendo il terzo di eſſi aldiſotto della finale medeſima; e le ſpecie del canto, che quindi ne provengono, eſſendo di loro natura men ſonore, e men vivaci delle ſpecie anzidette, un genere compongono di modulazione, al quale, atteſa sì fatta loro moderatezza, nome daſſi, nè già incongruamente, di *plagale*. Conſiſtono poi le due maniere, nelle quali detto abbiamo eſſer ripartibili le due prime, cioè quelle, in cui preſentare ſu la finale ſi poſſono gli intervalli di Quinta, e di Quarta; nello ſtar, riſpetto alla Quinta, prima ſu la finale collocata la maggiore, ovver la minore delle Terze, nelle quali ella riſolveſi; e riſpetto alla Quarta, nel trovarſi il Semituono, che naturalmente dalla di lei riſoluzione n' emerge, al di ſopra, ovvero al di ſotto de' due Tuoni, che inſieme con eſſo Semituono dalla riſoluzione ſteſſa medeſimamente pure ne ſpuntano; o veramente nell' andar ella unita, in ordine al genere autentico, alla Quinta, ovvero alla Terza minore (che ſola è delle Terze, la quale ben poſſa col ſupremo de' Tuoni, ne' quali la Quarta ſteſſa riſolveſi, riguardo al Trituono avuto, aſſociarſi); o nell' unirſi, ſe quello è plagale, all' una, ovvero all' altra delle due Terze medeſime. Conſta quindi due eſſere di modulazione i Modi autentici, e due i plagali aſſegnabili alla Quinta, ed altrettanti quelli, che aſſegnabili ſono alla Quarta. Avuto riguardo alla natura, che pro-

pria

pria rispettivamente dimostrasi di tali generi, ben scorgesi l'autentico alla Quinta, il plagale alla Quarta corrispondere.

Tra le voci, che concorrono alla composizione d' una cantilena, comunque modulata ella sia, tutte quelle, nelle quali hanno termine li tre anzidetti elementari intervalli, d' appoggio servono alla modulazione, e ne sono, per così dire, le moderatrici. Due per altro sono fra esse le principali, la prima delle quali è quella, in cui termina il Canto, volgarmente chiamata, come già da noi sopra, *finale*. Chiamasi l'altra *dominante*, ed è la voce acuta del secondo de' suddetti tre intervalli, se la modulazione è di genere autentico; ovver l'acuta del primo, cioè di quello, che immediatamente esiste sovra essa finale, se la modulazione è di genere plagale. Qualunque poi sia la specie di modulazione, di ragione tuttora essendo, che si osservi in essa la maggiormente possibile semplicità, e schiettezza, come cagioni, da cui dipende la facilità, e dolcezza del canto, convenevol cosa fia, che la di lei Ottava presa sia in termini i più prossimi, che dar si possano all' unità, vale a dire alla voce gravissima. E siccome dar convien luogo in tale Ottava a ciascuna delle voci, che a costituirne la scala concorrono; così che d' uopo resta l'ammettere in essa Ottava, qualunque essa sia la specie di modulazione, anche pure la voce *si*, fra tutte di sua natura la più rimota dall' anzidetta voce gravissima, e per conseguente la più difficile a bene intonarsi fra esse; però affine d' ottenere la semplicità, e dolcezza anzidette, in qualsivoglia de' prementovati Modi, ovver Tuoni, ben scorgesi tale dovervisi delle voci elemmentari facienti scala all' Ottava stabilir per finale; che, ciascuno rimanendosi degl' intervalli suddetti nella sede a lui conveniente, venga la voce *si* a trovarsi il più, che sia possibile, discosta dalla parte grave di detta Ottava; salvo che altrimenti per accidente la modulazione richiegga, siccome accade allorquando in sì fatto modo il luogo assegnandosi ad essa voce *si*, viene a formar Trituono con alcuna delle voci, che d' appoggio servono al Canto.

Venendo ora adunque ai varj Modi, che specialmente vi sono di modulazione, e cominciando da quelli, che alla Quinta riferisconsi, primo in ordine di natura presentasi quello, in cui li detti tre elementari intervalli costituenti l'Ottava, tutti trovansi al di sopra della finale, sì però, che prima a poggiare su essa finale è la Terza maggiore, indi su questa la Terza minore

coſtituente ad eſſa unita la Quinta , e finalmente ſovra queſta la Quarta . E queſto il Modo , che comunemente corre ſotto il nome di *quinto* , di genere , come ben ſcorgeſi , autentico . Secondo l'ordine di natura , a tenore di quanto ſuperiormente ſi è detto , fiſſa egli vuole la ſua Ottava fra le voci *ut*^{1} *ut*^{2} : onde viene la ſua finale ad eſſere in *ut*^{1} , e per conſeguenza la dominan- in *ſol*^{1} . In pratica però non laſcia di fiſſarſi talvolta anche pure tra le voci *fa*^{1} *fa*^{2} ; nel qual caſo viene la di lui finale ad eſſere in *fa*^{1} , e la dominante in *ut*^{2} : ma allora dâ il canto nell' aſpro . Divideſi la Quinta nel primo di tali caſi in *mi* , nel ſecondo in *la* , entrambe voci , che vengono in conſeguenza a ſervir riſpettivamente al Canto d' appoggio . Che ſe ferme ſtando in tal diſpoſizione entrambe le Terze colla finale , traſportata vi verrà la Quarta al di ſotto , quel Modo ſe n' averà di modulazione , che ſecondo il comune computo è il *ſeſto*, di genere plagale , eſigente di ſua natura la finale in *ut*, ſebben praticamente pure vi ſi fiſſi talora in *fa* . Stendeſi nel primo caſo la di lui Ottava da *ſol*^{1} in *ſol*^{2} ; nel ſecondo da *ut*^{1} in *ut*^{2} . Nel primo caſo ha eſſo la dominante in *mi* , nel ſecondo in *la*. Sì nell' uno , che nell' altro di queſti Modi vuole la Quarta per legge di natura eſſere nelle ſue voci ripartita in modo , che il Semituono reſti al di ſopra ; e ciò affine d' evitare il Trituono, che la terza voce della Quarta ſteſſa , quando altrimenti ella ſi ripartiſſe , verrebbe a formare , riguardo al primo , colla voce d' appoggio dividente la Quinta nelle due ſue Terze ; e riguardo all' altro , colla dominante ſua ſteſſa : e queſta è la cagione , che entrambi tiene eſſi Modi obbligati alla finale *ut* , ovvero *fa* .

Vengono a queſti due Modi in ſeguito li due altri , che naſcono dal collocare ſu la finale la Terza minore; Modi anch' eſſi pure relativi alla Quinta . Ha di queſti il primo, cioè l'autentico , tutti e tre gl' intervalli ſuddetti al di ſopra della finale ; cioè prima ſu eſſa la Terza minore , indi ſu queſta la Terza maggiore , e ſuperiormente a queſt' altra la Quarta . Ha l'altro , che è il plagale , ſiccome il precedente , ſu la finale la Terza minore , e ſovra eſſa la Terza maggiore , colla Quarta però al di ſotto di detta finale . E' il primo di queſti quel Modo , che comunemente ravviſaſi ſotto il nome pure di *primo* . E' l'altro quello, che ſotto il nome corre di *ſecondo* . Naturalmente

te vuole la finale loro essere in *la* , e ricorere per conseguenza l'Ottava del primo da *la*^{1} in *la*^{2} ; quella del secondo da *mi*^{1} in *mi*^{2} ; esser di quello la dominante in *mi* , di questo in *ut* . Volgarmente fissasi ad essi la finale in *re* , trasportandosi l'Ottava del primo da *re*^{1} a *re*^{2} ; quella del secondo da *la*^{1} a *la*^{2}; e conseguentemente la dominante del primo in *la* , del secondo in *fa* . Che esigenza però egli sia di natura , che abbia la finale di questi Modi a star fissa in *la* , e non in *re* , ben lo dimostra l'andar giusta cotal fissazione libera dal Trituono ciascuna delle voci , che d' appoggio servono al Canto ; laddove , fissandosi la finale in *re* , inevitabile rendesi il non andarne viziata la voce *fa* moderatrice del Modo primo , e dominante del secondo; se pure non si altera l'ordine , con cui naturalmente ascendendo vanno le'une su le'altre nella tempera loro le voci , con sostituire il Semituono tra il *la* , ed il *si* in vece del Tuono . E questi tutti sono i Modi , che alla Quinta direttamente, e con proprietà di ragione appartengono .

Passando ora a quegli altri, che tengono nell' origine loro relazione alla Quarta , si fa quì avanti , prima d' ogni altro , secondo l'ordine di natura quello, che praticamente compare sotto il nome di *Settimo* . E' questo un Modo , alla cui produzione insieme s' uniscono gl' intervalli di Quinta , e di Quarta, seco loro convenendo in maniera , che l'uno s'inserisce , ed intreccia nell' altro ; così che tanto l'uno , quanto l'altro si vengono a trovare tanto al di sopra , che al di sotto nella sua Ottava , che intieramente insister deve su la finale , e dà al Modo conseguentemente la qualità , e la prerogativa d' autentico. D' onde ne avviene proprio esser di questo Modo l'avere nella sua Ottava la Quarta in due luoghi , cioè l'uno al di sopra , l'altro al di sotto , con un Tuono framezzo , che unendosi ad essa Quarta or per l'uno , or per l'altro verso , fa che s' abbia a vicenda la Quinta ora al di sopra , ora al di sotto della Quarta ; il cui officio si va nella modulazione alterando , con prevalenza però della Quinta al di sotto : onde consta doversi le voci , che questa compongono , disporre in modo , che divisa virtualmente ella trovisi non già in due Terze , come ne' Modi precedenti , ma bensì in una Terza , e due Tuoni , l'uno al di sotto , l'altro al di sopra di essa ; così che vengano in sì fatto Modo di modulazione a servire d' appoggio le due voci , per le quali va essa Quinta in cotal foggia divisa . Ha egli in oltre

queſto Modo di proprio, che la Quarta ſuperiore aver vuole le ſue voci diſtribuite in maniera, che il Semituono reſti framezzo alli due Tuoni, che con eſſo a formarla concorrono: il che dipende dalla neceſſità, che v' ha di ſchivare il Trituono, di cui, altrimenti quelle diſtribuendoſi, a viziare ſi verrebbe alcuna delle voci moderatrici del Canto. Non ha egli pertanto, ne aver può altra Ottava, fra i cui termini raggirare ſi poſſa, che l'Ottava *ſol*^{1} *ſol*^{2}; così che unica rendeſi a potere lui ſervir di finale la voce *ſol*: e quindi ne ſegue, che le voci principali, a cui (oltre alla finale) la di lui modulazione s' appoggia, ſiano *ut*, e *re*, con prevalenza di queſta; che però l'onor ſe le dà (e con ben giuſta ragione) di dominante. Oltre queſte, conſta fra le altre ſervire d' appoggio nel preſente Modo di modulazione ſpecialmente la voce *la*, atteſa la corriſpondenza, che per via di conſonanza ella tiene colle voci principali anzidette *ut*, *re* cioè di Terza coll' *ut*, e di Quarta col *re*: ſicchè per ogni maniera vedeſi in queſta ſpecie di modulazione perfettamente ſtare l'uno inſieme coll' altro gl' intervalli di Quinta, e di Quarta in uno congiunti, e con piena loro concordia ſotto un comune vincolo avvolti.

Modo, che al preſente regolarmente viene appreſſo, è quello, che nell' ordine comune il luogo tiene fra gli altri d'*Ottavo*, di genere plagale, avente ſu la finale la Quarta *ſol*^{1} *ut*^{2}, e ſovra queſta la Terza maggiore *ut*^{2} *mi*^{2}, e ſotto eſſa finale la Terza minore *mi* *ſol*. Però conſta tenere un tal Modo la ſua Ottava fra i termini *mi*^{1} *mi*^{2}, ed eſſerne la finale *ſol*^{1}, e la dominante *ut*^{2}.

Due Modi vi reſtano, e queſti pure s' appoggiano come a loro natural baſe, alla Quarta, diverſa però nell' ordine delle ſue voci dalla precedente; poichè in vece che quella tiene il Semituono al di ſopra unito alla voce ſua acuta, lo tiene queſta unito alla grave, al di ſotto vale a dire de' Tuoni, che col Semituono ſteſſo a coſtituirla concorrono. Naſce il primo di queſti dalla comunicazione, che diſtintamente, e con intrinſeca unione fa di ſe la Quarta anzidetta colla minore delle Terze: ed in ciò si manifeſta quella virtù, o prerogativa, che di ſopra accennato abbiam propria eſſer della Quarta, d' imitare puntualmente ne' ſuoi officj la Quinta: onde è che come queſta a lei ſi comunica, e dona; così ella pure, che alla Quinta va con per-

perfettiſſima unione congiunta, ſi dona, e comunica alla Terza anzidetta, ad una ſpecie vale a dire de' parti ſpettanti alla Quinta, facendola partecipe di que' vantaggi, di cui è verſo lei sì liberale eſſa Quinta. Siccome adunque nel Modo precedente tiene la Quarta tanto il luogo ſuperiore, quanto l'inferiore nell' Ottava, con un Tuono framezzo, che ad eſſa unito coſtituiſce, e determina per ambi i verſi la Quinta; così in queſto tiene la Terza minore entrambi i luoghi, il ſuperiore, e l'inferiore, dell' intervallo, che v' ha dalla finale alla dominante, come regolatore che quì egli è del Canto; il quale è la Seſta minore; con un Tuono pure framezzo, il quale accoppiandoſi alla Terza anzidetta o verſo l' uno, o verſo l'altro eſtremo, fa che ne ſorga per ambi i verſi, cioè ora al di ſotto, ora al di ſopra la Quarta; proprietà delle quali due conſonanze è d' andarſi nella modulazione alternando, con prevalenza però della Quarta al di ſotto; ſu cui tale dee poſare la Terza, che vi ſi trovi il Semituono al di ſopra del Tuono: e queſto Modo è quello, che nella comune ſerie è il *Terzo*, di natura autentico, ed avente ſulla finale, che regolarmente è *mi*, per ſoſtegno principale, ſiccome già avanti ſi è detto, l'intervallo di Seſta minore; talche la Terza maggiore vi rimane al di ſopra per compiere l'Ottava. Il che ſtante, ne ſegue dover in eſſo la dominante ſtar fiſſa in *ut*. Serve in queſto Modo di modulazione (oltre la finale, e dominante anzidette) ad eſſa d' appoggio la voce *ſol*, come quella, che determina la Terza inferiore eſiſtente ſulla finale, ed il Tuono framezzante anzidetto. Da ſi fatta diſpoſizione de' ſuddetti tre intervalli coſtituente il preſente Modo togliendoſi la Terza maggiore *ut mi*, che tiene il luogo ſupremo, e al di ſotto traſportandoſi della finale, fuori ne ſpunta il Modo di genere plagale, volgarmente ravviſato ſotto il nome di *Quarto*, ed avente per finale la voce *mi*, e per dominante la voce *la*, accompagnata però, come nel Modo precedente, dalla voce *ſol*, che ſpecialmente dopo eſſe ſerve in queſta modulazione d' appoggio. Conſta pertanto otto eſſer (ſiccome ſi è di ſopra accennato) le maniere, che ſervono alla varia modulazione del Canto. Che ſe attenzione alla forza faraſſi, che hanno li ſuddetti tre elementari intervalli il qualificare tali varie maniere di modulazione, chiaramente ſi ſcorgerà il motivo, ſu cui fondata ſta quella regola comunemente adottata del non poter regolarmente il Modo autentico diſcender più d' una

voce

voce ſotto della finale ; e di quell' altra , che in conſeguenza ne viene , di non potere il plagale più d' una aſcendere ſovra il ſecondo di que' due ſuoi intervalli , che ſucceſſivamente l'uno ſovra l'altro ſu la finale collocati trovare ſi debbono .

Ciò tutto bene inteſo , facilmente potrà ogni ſemplice ingegno giudicare del Modo , di cui compoſta eſiſte una cantilena , che capitare gli poſſa davanti , o a lui venire propoſta . Più facil coſa però fia ciò diſcernere , ove ſi tratti di ſalmo da cantarſi colla ſua antifona ; perciochè in tal caſo dovendo ſecondo il comune ſtile la prima voce della ſeconda parte dell' intuonazione del ſalmo ſempre eſſer la dominante del Canto, baſta conſfrontar la medeſima colla finale dell' antifona , per ſapere quale ſia il Modo, di cui va il Canto compoſto ; e ciò tanto più facilmente , quanto che comunemente ſta fiſſa in pratica la regola ; dovere i Modi primo , e ſecondo aver la finale loro in *re* ; il terzo , ed il quarto in *mi* ; il quinto , ed il ſeſto in *ut*, ovvero in *fa* ; il ſettimo , e l'ottavo in *ſol* : onde agevol coſa è lo ſcorgere , alla finale la riſpettiva ſua dominante unendoſi, indicare *re la* il Modo primo ; *re fa* il ſecondo, *mi*^{1} *ut*^{2} il terzo; *mi la* il quarto ; *ut ſol* oppure *fa*^{1} *ut*^{2} il quinto ; *ut mi*, ovvero *fa la* il ſeſto ; *ſol*^{1} *re*^{2} il ſettimo ; e finalmente andare da *ſol*^{1} *ut*^{2} additato l'ottavo . Affine intanto che manifeſto attualmente rendaſi al Lettore il confronto della finale colla dominante , onde il Modo comprenderſi , di cui va la cantilena compoſta , un eſempio almeno ne recherò , che ſarà del Modo quinto ; del primo vale a dire , di cui ſi è fatto quí avanti parola . Il che fia duopo che accennato avrò la maniera , nella quale praticamente ſi ſogliono in carta ſegnare le voci del Canto , della cui modulazione eſpoſte quí ſi ſono le regole .

C A P O X X .

D' alcune più notabili proprietà , e congruenze degli otto Modi del Canto .

Coſa degna d' oſſervazione è l'affinità , che ricorrer trovaſi fra il Modo terzo , ed il ſettimo ; fra il ſettimo , e l'ottavo , e fra l'ottavo , ed il terzo ; per cui ne avviene, che ſiano l'un nell' altro convertibili ; coſa , che provenir ſcorgeſi dall' identi-

tà

tà delle voci, a cui fissi stanno gl' intervalli, che sono della modulazione loro i principali moderatori, colla differenza tra il terzo, ed il settimo, che ove quello tiene la Terza minore *mi sol* al di sotto degli altri intervalli concorrenti a formare l'Ottava, questo la tiene al di sopra: onde ne segue, che terminando questo in *sol*, passi quello a terminare in *mi*, voce, in cui insieme vengono ad accomunarsi, e aver termine la Terza stessa, e la Quarta *mi la*, siccome accomunasi superiormente colla Terza minore *la ut* la Quarta *sol ut*; ove consta con quanto grande, e quanto eccellente intrinsichezza concentrisi in essa Terza la Quarta stessa alla Quinta *la mi* perfettamente congiunta. S' accomoda, e adatta ad entrambi insieme essi due Modi col maggiormente possibile accordo l'ottavo; mercechè ritenendo gli stessi intervalli, le voci stesse, e sì negli uni, che nelle altre la stessa disposizione che il terzo, ed in conseguenza presso che intieramente ancora che il settimo, va concordemente con questo a terminare in una stessa finale. E quindi ben scorgesi quanta sia la perfezione del Modo ottavo, e quanto bene in ciò siasi al vero appigliato colui, che presi a distinguere per via di attribuiti alla natura loro confacenti li Modi, definì il primo esser *grave*, il secondo *mesto*, il terza *mistico*, il quarto *armonico*, il quinto *allegro*, il sesto *divoto*, il settimo *angelico*, e l'ottavo *perfetto*.

Notabile pure è l'affinità, che corre tra l'uno, e l'altro de' due prossimi Modi *autentico*, e *plagale*, aventi una stessa finale, cioè tra 'l primo, ed il secondo per la comune loro finale *la*, ovvero *re*; tra 'l terzo, e 'l quarto per il comune loro termine in *mi*; tra 'l quinto, e 'l sesto per esser loro comune finale l'*ut*, ovvero il *fa*; e finalmente tra 'l settimo, e l'ottavo, per aver ambidue comunemente termine in *sol*: per la quale affinità ne avviene, che regendosi tali Modi su gli stessi intervalli, unirsi possono insieme, e di due Modi un solo comporsene, con vantaggio eziandio, e maggiore risalto della loro modulazione. Dassi a sì fattamente composti Modi il nome di *misti*; sebbene però una soltanto realmene risultandone la modulazione, stimino alcuni aversi i medesimi a riconoscere per autentici, riguardo avuto alla prevalenza, che questi hanno sui plagali; e ad essi per conseguenza la denominazione doversi propriamente di quel Modo assegnare, che d' autentico il nome porta fra li due, che

alla

alla ſpeciale loro compoſizione effettivamente concorrono.

Notabile medeſimamente rendeſi l'affinità, che ſucceſſivamente paſſa tra l'uno, e l'altro de' Modi plagali per mezzo de' comuni loro intervalli; cioè tra il ſeſto, e l'ottavo per la comune loro Quarta *ſol*^{1} *ut*^{2}, e Terza *ut*^{2} *mi*^{2}; tra l'ottavo, ed il quarto per le voci *mi*^{1}, *ſol*^{1}, *la*^{1}, *ut*^{2}, a ſeconda delle quali communemente eſſi modulanſi, e finalmente tra 'l quarto, ed il ſecondo per i comuni loro intervalli di Quarta *mi*^{1} *la*^{1}, e di Terza *la*^{1} *ut*^{2}. E quivi pure rimarcabile rendeſi la comune affinità, che quelli di mezzo de' ſteſſi quattro Tuoni, cioè l'ottavo, ed il quarto con entrambi tengono i loro vicini, l'ottavo dir vuolſi col ſeſto, e 'l quarto; ed il quarto coll' ottavo, ed il ſecondo: onde ne ſegue che bene convenire eſſi poſſano con due Modi; laddove gli eſtremi, cioè il ſeſto, ed il ſecondo, con uno ſoltanto convengono, che è il riſpettivo loro vicino; cioè il ſeſto coll' ottavo, ed il ſecondo col quarto; prerogativa in tal modo dimoſtrandoſi propria de' Modi provenienti dalla Quarta il tenere in sì fatto ordine il luogo di mezzo, come di genio accomodabile alla varietà, che naturalmente paſſa tra l'uno, e l'altro di quelli, che loro reſtano proſſimamente ſituati; come altresì de' Modi provenienti dalla Quinta l'occupare nell' ordine ſteſſo i luoghi eſtremi, e il non accomunarſi conſeguentemente di genio, che con uno ſoltanto degli altri Modi, che è quello, che loro reſta riſpettivamente vicino. E perchè ciaſcuno de' plagali è comunicabile col conſorte ſuo autentico; però conſta poterſi, col far paſſaggio dall' autentico al plagale, e dal plagale all' autentico, andar ſucceſſivamente per i Modi tutti modulando, ſenza punto pregiudicare a quel tanto, che ragionevolmente può l'orecchio dall' Armonica Scienza pretendere. Quindi agevol coſa è il dedurre, poterſi d' una cantilena la modulazione maneggiare in maniera, che due diverſi Modi venganſi in eſſa a trovare inſieme, quaſi un Modo ſteſſo accordati. E tal può facilmente eſſer la ſpecie di que' Modi, che da taluno accennata trovo ſotto il nome di Modi *commiſti*.

Se poi conſiderato verrà ciaſcuno de' Modi autentici unitamente a quel plagale, al quale ſpecialmente in virtù della comune loro finale corriſponde; e ad eſſo unito formare inſiememente un ſol Modo; così che tutta abbiaſi in eſſo compreſa, e con pienezza d' armonia accordata quella varietà di modulazione,

che

che di tali due generi è propria ; due ſoltanto conſterà eſſere i Modi, che dalla Quinta, ed altrettanti quelli , che dalla Quarta provengono ; e due in conſeguenza eſſer le comparſe , che per tali Modi viene a fare la Quinta ; ed altrettante quelle , che a fare ſi vengono dalla Quarta d' aſpetto entrambe moſtrandoſi nell' una aſſai differente da quello , di cui ſi moſtran nell' altra . Imperochè , in quanto alla Quinta , tutta ſerietà, moderazione , e gravezza moſtrandoſi nell' unione de' Modi primo , e ſecondo , appare in qeella de' Modi quinto , e ſeſto maeſtoſamente placida , ed allegra ; e riſpetto alla Quarta , animoſa dimoſtrandoſi , ed inſiememente cadente , ed afflitta nell' unione del terzo , e del quarto , forte viene , e ſtrepitoſa, e vagante ad apparire in quella del ſettimo coll' ottavo .

Rimarcabile finalmente pur rendeſi per la ſua ſingolarità , ed eccellenza una prerogativa del Modo quinto, per cui ne avviene l'averſi il Modo ſteſſo, nè già ſenza ammirazione di chi vi pon mente , a mirare qual pianta ch' ella è , fra quante l'Armonico campo ne oſtenta , principaliſſima, e quale oggetto, a cui in ſeno quanto ha in ſe di grande , e di bello l' Armonia ſteſſa , virtualmente comprendeſi . Conſiſte tale prerogativa nell' ammettere il Modo ſteſſo entro i termini della propria , e naturale ſua Ottava , con più , o meno d' eſtenſione , la modulazione , che agli altri Modi ſpecificamente appartiene . Ed in fatti coſa è per ſe evidente , che dentro l'Ottava ut^1 ut^2 , oltre lo ſteſſo Modo quinto , che ſteſo vi va nella maniera già di ſopra accennata ; ſe fia , ch' ella dividaſi negl' intervalli $ut^1 fa^1$, fa^1 la^1 , e la^1 ut^2 colla finale in fa^1 , avraſſi evidente il Modo ſeſto ; ſe negl' intervalli ut^1 mi^1 , mi^1 la^1 , e la^1 ut^2 colla finale in mi^1 , ſe ne avrà il Modo quarto ; ma vi ſi fiſſeranno le poſe in re^1 , fa^1 , e la^1 , la finale in re^1 e la dominante in la^1 , riuſcire la modulazione del Modo primo ; e fiſſandoviſi quelle in mi^1 , la^1 , ed ut^2 colla finale in la^1 , farſi quella del Modo ſecondo ; o pure del terzo , ſe la finale ſi prenderà in mi^1 , e vi ſi farà ſpiccare la voce $ſol^1$. Che ſe poi fiſſata verrà la finale in $ſol^1$, facendovi inſieme riſaltare le voci mi^1 , e la^1 come appoggj , e l' ut^2 come dominante , chiaro è farſi la modulazione ſentire del Modo ottavo . Fuori di tali termini rimanſi ſoltanto , e da tale comune aſſemblea ſegregato il Modo ſettimo ; non già però perchè abbia ad irne eſcluſo; ma bensì perchè eſſendo egli il più nobile di quelli , che dalla Quarta

provengono, e come tale la Quarta stessa virtualmente rappresentando, seco il vuole il Modo quinto, come quello, che per consimile ragione la Quinta rappresenta, in più eccellente maniera, e con particolarità di affezione, distintamente dagli altri, come espressivo dell' unica, ed amatissima di lei consorte, congiunto: e tali vedergli è chiaro ne' termini *fa*[1] *fa*[2] costituenti l'Ottava, per cui raggirasi, il Modo quinto; bastando solo che vi si assuma, secondo che si è di sopra accennato, la finale in *sol*[1], la dominante in *re*[1], e li rimanenti appoggj in *la*[1], ed *ut*[2], per averne in termini congrui distintamente espresso il Modo settimo. Ma in questo caso sbandita vuolsi dal consorzio delle altre la voce *si*, come nemica ch' ella consta esser del Modo quinto, e per conseguenza di tale sì intrinseca, e specialmente ammirabile di lui unione col Modo settimo stesso. E quì non posso a meno di commendare la saviezza del celebre Monaco Guido Aretino nell' aver essa voce cacciata intieramente dal Musicale suo Sistema, non avendo egli certamente, siccome a me ne sembra, ciò fatto, se non se con saggio, e sommo insieme discernimento, , e consiglio.

CAPO XXI.

De' segni, che si usano in carta per dinotare le voci del Canto; e come queste si mutino, secondo le varie specie, e li varj accidenti del Canto medesimo.

Concepiscasi una scala composta di linee paralelle quante bastano all' uopo; della quale unitamente rappresentino sì le linee, che gl' intervalli loro altrettanti posti, però indeterminati, quanti ve ne vogliono per dar luogo ad una certa quantità di voci successivamente continuate secondo l'ordine del loro periodo; e suppongasi per esempio, che alla terza di tali linee, considerando per prima quella di sotto, competa secondo l'ordine di tale locale assegnazione la voce *ut*[2], ne verra in conseguenza, che scorrendo su, e giù da essa di linea in spazio, e di spazio in linea, e successivamente loro quelle voci in specialità assegnando, che l'ordine periodico applicato allo scalare porta a coincidervi, si trovi competere al *fa*[1] la prima linea, che (come dissi) è quella di sotto; competere al *sol*[1] l'intervallo, che prossima-

mamente la ſegue; al *la*[1] la ſeconda linea; al *ſi*[1] l'intervallo, che proſſimamente ſoggiace alla terza linea; al *re*[2] quello, che immediatamente, v' inſiſte; al *mi*[2] la quarta linea; al *fa*[2], in cui ha termine queſta Ottava, lo ſpazio che al di ſopra trovaſi di detta linea; e così a ragguaglio di tutte le altre voci, che trovar vi ſi poteſſero, corriſpondentemente ſempre alla diſtanza, in cui elle ſtanno dalla voce nota *ut*[2], ed al luogo, in cui eſiſtere ſi ſa la voce medeſima. Ma perchè non ſempre tiene l'*ut* la linea terza, e ſi può in tal luogo, ſecondo la ſpecie del Canto, trovar collocata alcun' altra delle voci componenti l'Ottava; però fu d' uopo l'apporvi un qualche ſegno, che in un colla voce, a cui eſſo appartiene, il luogo additi, nel quale ella ſi trova, affinchè ſi poſſa col di lei mezzo in cognizione venire delle altre. Due per tanto ſtabiliti ſe ne ſono, uno de' quali ſi è 𝄡, che indica la voce *ut*; e l'altro è ♮ 𝄢, il quale addita la voce *fa*. Apporre ſi ſogliono tali ſegni in capo della ſcala, legandogli a queſta, od a quell' altra delle linee, ond' ella è compoſta, ſecondo è il poſto, in cui trovare ſi dee la voce per eſſi additata. Sicchè occorrendo che collocato ſi trovi a cagion d' eſempio il ſegno ♮ 𝄢 in ſeconda riga, ſapraſſi da ciaſcuna rappreſentarſi delle note, o ſegni, che in eſſa riga ſi trovano, e per ſe indiſtintamente le voci del canto dinotano; ſapraſſi, dico, rappreſentarſi la voce *fa*; ſapraſſi ſimilmente rappreſentarſi da quelle tutte, che ſi trovano nell' intervallo proſſimamente ſoggiacente ad eſſa riga, la voce *mi*; da quelle, che eſiſtono nella prima riga, la voce *re*; e da quelle, che nello ſpazio foſſero, che vi reſta al di ſotto, la voce *ut*. Medeſimamente ſi ſaprà additata andare dalle note, che ſi trovano nello ſpazio immediatamente eſiſtente ſovra la ſeconda riga, la voce *ſol*; da quelle, che tengono la terza riga, la voce *la*; da quelle, che ſtanno nell' intervallo, che vi ſegue, e ſoggiace alla quarta linea, la voce *ſi*; e così da quelle, che trovanſi nella quarta linea, la voce *ut*[2], e da quelle, che lo ſpazio occupano, che vi reſta al di ſopra, la voce *re*[2]; e così ſucceſſivamente, ſe altre note vi ſi trovaſſero ancora. Dato ſi è a tali ſegni il nome di *chiave*; e però chiamaſi chiave d' *ut* la prima; chiave di *fa* la ſeconda; ma ſecondo i termini derivati dal Siſtema di Guido Aretino chiamaſi la prima di eſſe chiave di *c ſol fa ut*, ovvero di ♭ *quadro*, e diceſi l'altra chiave di *f fa ut*, o ſia *di*

 na-

natura. Nè tanto già baſta all' uopo. Si è in grazia de' Modi, o ſia Tuoni quinto, e e ſeſto introdotto l'uſo ancora di queſt' altro ♭, che ſi chiama di ♭ *molle*; il quale unito sì all' una, che all' altra di dette chiavi fa cambiar poſto alle voci, tutte riſpettivamente traſportandole ad un poſto d' una Quinta più baſſo del ſuo naturale; talmente che la chiave 𝄡, che naturalmente addita la voce *ut*, congiuntovi il ♭ *molle*, viene ad accennare la voce *ſol* eſiſtente in Quinta acuta con eſſa voce *ut*; e la chiave 𝄢, che naturalmente dà la voce *fa*, unendovi il ♭ *molle*, paſſa a dinotare la voce *ut*[2]. Dalle quali voci concioſſiachè ognora l'altre tutte in ordine alla collocazione loro dipendano, ne ſegue che la regola oſſervando per le ſemplici chiavi accennata, tutte ſi vengano ſingolarmente a conoſcere. Il luogo del ſegno ♭, riſpetto alla chiave d' *ut*, è nell' intervallo, che proſſimamente ſoggiace alla linea, in cui ſi trova eſſa chiave; e riſpetto alla chiave di *fa*, egli è nello ſpazio proſſimamente inſiſtente ſu la linea, che prima è a ſuccedere a quella, in cui trovaſi la chiave medeſima. E ciò è avvenuto naturalmente dall' incidenza, che ſecondo l' or mentovato Siſtema di Guido Aretino ivi ſeguiva della lettera ♭, la quale è una delle ſette inſervienti a dinotare le voci, che ſcala far debbono, giuſſta la norma da lui ſtabilita, all' Ottava. Atteſo adunque il vario ſignificato di tali chiavi, ſecondo che o ſemplici trovanſi, ovvero unite al ♭ *molle*, ne ſegue doverſi la prima nominare chiave d' *ut ſol*, e la ſeconda di *fa ut*. Un altro ſegno ancora trovaſi praticamente fra que', che il canto riguardano, in uſo; ed è ♮ volgarmente denominato *be quadro*. Contrapponſi queſto al ♭ *molle*, e ſerve allor quando ſi canta per ♭ *molle* per portar il canto da ♭ *molle* a' termini del canto comune; e diceſi allora cantar per ♭ *quadro*; la qual coſa ſi fa da che s' incontra il ſegno ♮, ſinchè tornaſi a ritovare il ſegno ♭, che il canto reſtituiſce ne' termini di prima. Chiamaſi, diſſi, cantar per *be quadro* quello, che ſegue ſotto il ſegno ♮; anzi tale pur ſempre chiamaſi il canto (riguardo ognora ai Modi, o ſia Tuoni quin-

to,

to , e ſeſto) quando egli non è per ♭ *molle*: onde ne ſegue che, riſpetto alli Tuoni ſteſſi quinto , e ſeſto , poſſa il Canto naturalmente ſeguire in due maniere , cioè o per ♭ molle , che è l'una ; o per ♮ quadro , che è l'altra . Il Canto per ♭ molle è più facile , e rieſce morbido , e dolce . Per ♮ *quadro* all' oppoſto è più difficile , e dà nell' aſpro , e nel duro . Il che così dover ſeguire , chiaramente il moſtra la minore grandezza , e conſeguentemente la maggiore ſemplicità , che v' ha ne' numeri 24 , 27 , 30 , 32 , 36 , 40 , 45 , 48 , proprj delle voci ut^1 , re^1 , mi^1 , fa^1 , $ſol^1$, la^1 , $ſi^1$, ut^2 , che l' Ottava danno del canto per ♭ *molle* , di quella che v' abbia ne' numeri 32 , 36 , 40 , 45 , 48 , 54 , 60 , 64 , che i menomi ſono , che in ordine ſucceſſivo corriſpondere poſſano alle voci fa^1 , $ſol^1$, la^1 , $ſi^1$, ut^2, re^2 , mi^2 , fa^2 , delle quali compoſta va l'Ottava , che al canto naturalmente di ♮ *quadro* dà forma . Più chiaramente però lo dimoſtra il Trituono , che nel canto per ♮ *quadro* fa la voce $ſi^1$ colle voci fa^1 , fa^2 , quella finale , queſta moderatrice ſuprema del Canto , come termini , che entrambe ſono dell' Ottava , in cui la di lui modulazione contienſi; contrappoſto quello pur ſempre importuno , e preſſo chè inſoffribile , qualunque il luogo ſia, ov' egli s' incontri . Affine or intanto che la ſpecialità de' ſegni anzidetti, e l'officio loro più facilmente comprendanſi, ſtimato ho a propoſito il formarne il diagramma , che eſpoſto vedeſi nella Tav. III. al num. 2.

Per far vedere la varietà de' luoghi , in cui trovare ſi può *Tav.* III. *n.* 2.
qualſivoglia delle voci componenti l'Ottava , e per comprendere in una ſola le ſcale tutte , che in pratica ſogliono occorrere , ſteſo ho tale diagramma ſino a ſette linee ; ſebbene quattro ſoltanto ſono quelle , di cui attualmente compoſta va la ſcala del Canto ; perchè tante baſtano per dar luogo alle voci coſtituenti l'Ottava , oltre le quali non ſtendonſi per l'ordinario i confini del Canto . Quando però il caſo ſi dà , che cotanto il Canto aſcende , ovvero diſcende , che baſtante non è la ſcala di quattro linee a dar luogo alle voci , nelle quali sì fatta eccedente aſceſa, ovver diſceſa conſiſte , vi ſi ſuole in tal caſo provvedere col traſportare la chiave in una linea più baſſa, ſe ſi deve aſcendere; od in una più alta , ſe ſi deve colle eccedenti voci diſcendere ;

poi-

poiche fermo ognora ſtando il valore della chiave, ne avviene che quanto ella aſcende, o diſcende di grado, altrettanto ſi vengano le voci, come rette che da ella ſono, a traſportar di ſede, e luogo vengano in conſeguenza a laſciare a quelle, per le quali, atteſa la troppa loro aſceſa, ovvero diſceſa, poſto altrimenti nella ſcala non ſarebbevi, che le poteſſe ricevere. Si ſuole anzi pure talvolta, maſſimamente quando ammetter non può la ſcala l'opportuno traſporto della chiave, mutare la chiave medeſima, con ſoſtituirvi al luogo congruo l'altra; poichè una iſteſſa ſempre eſſendo la voce, che ad una determinata chiave corriſponde, ne ſegue che ſempre pure ſi poſſano peldi lei mezzo le altre voci tutte conoſcere, come dipendenti, che da eſſa tuttora nell' ordine loro elle ſono. Sicchè rifleſſo facendoſi alla voce indicata dall' ultima chiave, che ſi è incontrata, ed alla linea, in cui ella trovaſi, facil coſa è il venire in cognizione di quelle voci, che ſuſſeguentemente in qualunque degli altri luoghi ritrovar ſi poſſan ſituate.

Occorre talvolta trovarſi il ſegno ♭ non già in capo, ove poſta è la chiave, ma nel corſo della ſcala; ed in tal caſo egli riguarda ſoltanto quella nota, che prima s' incontra nello ſpazio, in cui egli ſi trova, abbaſſandola d' un Semituono; tanto che più di mezza voce ella non aſcende ſovra quella del *la*, che è la voce, che proſſimamente nell' ordine naturale vi ſi trova al di ſotto; ed allora eſprimeſi ella dagl' Italiani ſotto nome di *fa* finto; ma da' Franceſi di *ſi*, che naturalmente ella è, mutaſi in *fa*. Lo ſteſſo pure, ſecondo che comunemente ſi pratica, deve della voce medeſima intenderſi, qualunque volta note non vi foſſero, che aſcendeſſero di più; eccetto che la modulazione del canto foſſe del terzo, o quarto Modo; imperochè in tal caſo ſempre dovrà dirſi *ſi*, ſalvo che il *fa* vi ſi trovaſſe per il detto ♭, od altro equivalente ſegno, eſpreſſamente notato.

Una coſa reſta da avvertire, ed è, che occorrendo averſi a paſſar per ſalto dalla nota *fa* alla nota *ſi*, cioè che vi ſia dalla voce *fa* un ſalto di Quarta in ſu, o di Quinta in giù, mutar deveſi ognora il *ſi* in *fa*, e ciò per evitare il Trituono, quella beſtia di contrappoſto, malvaggia al ſommo, e come nemica, ch' ella è, capitaliſſima di quel sì amabile bene, che a ſe il Mondo tutto aſſoggetta, degna d' ogni abominio, e da cui lungi ſi faccia chiunque orecchj non ha, che per inchinargli a quel

tanto,

tanto, che a sua gloria ha di dolce, di bello e di grande il Sommo Facitore, ed a maggiore nostro vantaggio, quaggiù in Terra ordinato.

Per recare intanto, a più chiara intelligenza di quanto si è quì avanti accennato, pratico almeno un esempio, rapportato ho nella Tav. III. la cantilena, che espressa ivi vedesi sotto il numero 3. applicata a quelle parole, che d' un Dio tra gli Uomini commorante si leggono al vers. 3. del Cap 21. di quelle stupendissime Rivelazioni descritte dal prediletto, qual fra i Discepoli dell' Umana stessa Divinità dalla Cattolica Chiesa si riconosce, l'Evangelista Giovanni. *Tav. III. n. 3.*

Le note, che corrispondono alle sei lettere *e u o u a e*, che ivi trovansi in seguito, contengono la seconda parte dell' intonazione del salmo; ed esse lettere, le quali altro significar non vogliono, che *seculorum amen*, rappresentano la finale della seconda parte de' versetti del salmo, che si deve cantare.

CAPO XXII.

Riflessi diversi su le cose anzidette, e conclusione dell' Opera.

Affezione ammirabile dell' Armonia, e degna, che fra le altre, le quali possono dell' Armonia stessa esser proprie, principalmente riguardisi, è quella certamente, ch' ella mostra avere per il numero due. Imperocchè, se riaccennarne quì lice il riflesso; due consta esser le voci, che insieme unire fa d' uopo per formar consonanza; due le consonanze, alle quali li varj Modi, che vi sono di modulazione, originalmente riferisconsi, cioè la Quinta, e la Quarta; due li generi, in cui li medemi dividonsi, cioè l'autentico, ed il plagale; due per ciascuno di tali generi quelli, che dalla Quinta provengono, cioè il primo, ed il quinto di genere autentico; il secondo, ed il sesto di genere plagale; e due parimente quelli, che dalla Quarta derivano, cioè il terzo, ed il settimo del primo; il quarto, e l'ottavo dell' altro di tali generi; due medesimamente essere i Modi, che naturalmente insieme convengono, cioè l'autentico, ed il consorte suo plagale; due le voci principali, che diriggono il Canto, cioè la dominante, e la finale; due fra tali Modi quelli, che ammettono, giusta il comune stile, varietà di modulazione,

zione, cioè il quinto, ed il sesto; due le maniere di tale varietà cioè per ♭ *molle*, e per ♮ *quadro*. Due in oltre consta essere le specie dell' Armonia, cioè di Terza maggiore, e di Terza minore; due le fogge, in cui si può l'Ottava consonantemente in due dividere, cioè in Quinta, e Quarta, che è la prima; ed in Terza, e Sesta, che è l'altra; e questa nuovamente in due altre, cioè in Terza maggiore, e Sesta minore; ed in Terza minore, e Sesta maggiore. Due similmente consta essere le consonanze, che dalla Quinta provengono, cioè la Terza maggiore, e la Terza minore; due gl' intervalli, o contrapposti, ne' quali la Quarta risolvesi, cioè la Terza minore, ed il Tuono, ovvero la Terza maggiore, ed il Semituono; due parimente quelli, ne' quali risolvonsi le Terze, cioè i due Tuoni, rispetto alla maggiore; il Tuono, ed il Semituono, rispetto alla minore. Due finalmente è noto esser il numero, che determina la proporzione constituente l'Ottava. Ovunque in somma l'occhio rivolgasi, per tutto campeggiar vedesi il due, e due insieme consta seco loro in uno sotto un comune ammanto congiungersi, salva pienamente l'intrinseca, ed assoluta loro individualità; cosa certamente, ch' esser non può senza significato, e mistero. Attesa quì poi la duplicazione del numero 2. dalla quale consta comporsi, e prender forma il 22, osservabile ben si può dire, e misterioso pure esser il numero stesso 22; il numero dir vuolsi, dal quale determinata la quantità viene delle voci, onde l'intiero Musicale Sistema componsi. Ed infatti (se lecito è quì pure il recarne in comprova le corrispondenze) ventidue trovo essere (siccome accenna S. Gerolamo nel prologo galeato della Sacra Bibbia) le lettere Ebraiche, non meno pure che le Caldaiche, e le Siriache, ed in tal numero d' elementi comprendersi quanto può umanamente cadere in discorso; come altressì ventidue essere i volumi componenti il complesso degli antichi sacri libri canonici. Ventidue trovo esser stato il numero de' Patriarchi, ventidue quello de' Giudici, ventidue quello de' Re, e ventidue parimente quello de' Pontefici, sotto de' quali si resse il Popolo di Dio in quelle quattro successive forme di governo, per le quali andò sostenendosi l'antica Chiesa, fino a che l'Incarnata Sapienza le cose venne a rinovare dell' Uomo colla Santità del Vangelo; anzi pur ventidue trovo esser stati li detti Re, sia che il computo se ne faccia

pro-

feguendo giù dopo Salomone fecondo la ferie di que' di Giuda, che coftituendolo fecondo l'ordine di que' d' Ifraele . Ventidue fimilmente offervo effere li Capi dell' Apocaliffe , 22 le Epiftole, che comprefe vanno fra i Libri Sacri , ed una parte compongono del nuovo Teftamento , e 22 effer il numero, che prefo fette volte (ficcome fembra additar voglia il numero de' fette Apoftoli, che infieme trovaronfi a pefcare nel lago di Genefareth, quando apparve loro rifufcitato il Signor noftro Gesù Chrifto) che prefo , diffi, fette volte compone il numero 154 , quanti (comprefovi quello, che videro là in riva arroftirfi) fono i pefci, de' quali fa l'Evangelifta S. Gioanni menzione al Cap. 21, le circoftanze enarrando, che accompagnarono cotale apparizione. Ventidue pure fono le voci elementari , che comprefe vanno nello fpazio, o fia diftefa di tre Ottave fucceffive ; di tante vale a dire, quante ne abbraccia, e infiememente ne accenna il puro Siftema armonico ; ed altrettante effer quelle appunto , per le quali ftendere naturalmente fi può nel canto la voce Umana , cominciando dall' età fanciullefca, e profeguendo giù fino alla fenile . Offervo in oltre comprenderfi nel numero fteffo 22 in riftretto efpreffi li quattro termini componenti la proporzionalità geometrica , di cui faraffi quì appreffo menzione .

Degno rendefi parimente ancora di rifleffo per il pregio , che in fe moftra avere, il numero 7 ; non già tanto perchè fia egli quello, il quale, ficcome veduto abbiamo, determina la quantità delle voci elementari, che fcala fanno all' Ottava ; e di quelle , onde il puro armonico Siftema componfi , ficcome pure delle confonanze , che dentro i limiti dell' Ottava comprendonfi ; quanto per la corrifpondenza, che mifticamente egli confta avere a più fra le cofe , nelle quali le Divine difpofizioni rilucono . Poichè infatti , fe d' alcuno giova quì farne il rapporto, fette confta effere il numero de' giorni da Dio impiegati nella produzione delle creature, e in ripoare da effa ; fette parimente effer quello, che il periodo determifa de' giorni dell' Uomo, diftinguendone i feftivi da quelli di lanoro; fette effer le lampade di quel miftico Candelliere già da Dio vrdinato a Mosè ; fette le colonne lavorate dalla Divina Sapienza ; oette gli occhi rivelati al Profeta Zacharia fopraftanti ad un faffo ; fette li Spiriti , che al cofpetto ftanfi del Trono di Dio ; fette li fcandelabri veduti dall' Evangelifta S. Gioanni nella prima di quelle ammirabili vifioni da lui narrate nell' Apocaliffe ; fette fimilmente le ftelle dal medemo offervate nella deftra di quel fegnalatiffimo Perfonaggio , di cui fa egli quivi pure parola ; e fette le

Chiese per esse misticamente figurate. Sette similmente sono i Pianeti, sette i Sacramenti, per cui all' Uomo la celestial grazia dispensasi; sette i Doni dello Spirito Santo; sette è il numero de' giorni, ne' quali mangiavansi gli azimi; sette quello, che rimenava gli anni sabbatici, e di libertà per gli schiavi. Numero in somma è il sette, che a tante trovasi le cose, che di lassù sono disposte, corrispondere; che troppo a lungo porterebbe l'andarle sussecutivamente investigando, e di tutte qui farne il racconto.

In vista però di tali, e tante, e tutte mistiche corrispondenze punto io non dubito esser l'Armonia una scienza, a cui abbia Iddio in seno depositati i simboli, ed i segni maggiormente cospicui de' suoi più eccelsi, e più ammirabili arcani. E se tale pure esser ne può un saggio, cui quì giovi, in segno di quanto a dire io presi, apportare; puoi, ò Lettore, alla mente richiamando quel poco, che fin quì si è andato in ordine all' Armonica Scienza esponendo, puoi, dico, ravvisare.

1. Nell' Ottava la Divinità.
2. Nella Quinta la natura Divina unita all' Umana; il Capo degl' Innocenti.
3. Nella Quarta l'eccellenza della perfezione Umana; il Capo de' Penitenti.
4. Nella Terza maggiore li Giusti in stato d' innocenza.
5. Nella Terza minore li Giusti in stato di penitenza.
6. Nella Sesta maggiore l'eccellenza della prefezione Umana in atto diffusivo verso li Giusti innocenti.
7. Nella Sesta minore l'eccellenza della prefezione Umana in atto diffusivo verso li Giusti penitenti.
8. Nella distesa indeterminata dell' Ottave l'immensità di Dio.
9. In tutte quelle varie consonanze, che d' Ottava in Ottava alle predette rapportansi, il numero innumerevole de' Giusti.
10. In tutte le varie dissonanze, che similmente riscontransi, il numero innumerevole degli Empj; e nel Trituono specialmente il massimo fra essi.
11. Nel complesso di tutti insieme gl'intervalli Musicali la pienezza, e 'l numero presso che infinito delle Creature componenti l'Universo.
12. Nelle voci, delle quali gl' intervalli stessi compongonsi, le sostanze elementari, di cui costituite vanno le Creature medesime componenti l'Universo.

Puoi

Puoi medesimamente ancora, attenzione facendo a quelle tre Ottave, delle quali il semplice, e mero armonico Sistema componsi, simboleggiata ravvisare nella prima di esse *fa*^{1} *fa*^{2} la Divinità assoluta, concentrata in se medesima, ed esistente dentro il giro delle naturali sue virtù, e perfezioni. Scorger puoi nella seconda *fa*^{2} *ut*^{2} *fa*^{3} quelle Opere, che furono della mente Divina nella produzione delle creature il principalissimo oggetto, come quelle, ch' esser doveano il modello, ed il compendio delle opere tutte, ed entro alle quali avea in grado il più eminente, e nella più eccellente maniera a manifestarsi, e far spicco lo scherzo, ed il lavoro delle Divine istesse virtù, e perfezioni. Vedere puoi similmente nella terza di dette Ottave *fa*^{3} *la*^{3} *ut*^{3} *fa*^{4} simboleggiata l'unione di tutte insieme le creature, che atte per se trovansi, e disposte a formare colla probità loro armonia colle dette Divine virtù, e perfezioni; onde ammesse conseguentemente elle trovansi a partecipare ad esse in faccia di quel felicissimo riposo, che espresso va nel Sabbatismo figurato quivi nella settima, ed ultima delle voci formanti il detto Sistema, attesa massime la coincidenza, che vi ha la voce *fa*, la quale, come Divina, esser dee il fine, e la perfezione, siccome è il principio, e la cagione originale di detto Sistema. Puoi, continuando ivi pure a riflettere, nella voce *fa*^{1}, come principio ch' ella è, e fondamento dell' Armonia, ravvisare la Persona di Dio Padre, come principio, e fondamento della generazione Divina. Puoi nel *fa*^{2}, che dal *fa*^{1} scorgesi, per ragione dell' Ottava, naturalmente prodursi, la Persona ravvisare del Figlio; Persona, che dal Padre sta, per ragione della Divinità, naturalmente emanando. Puoi finalmente nell' effetto armonico, che dall' una, e l'altra di esse voci concordemente riguardantisi ne proviene, distintamente figurata ravvisare la Persona dello Spirito Santo, quello essendo, che dà all' Ottava, come questa alla Divinità, la perfezione. Ed entro a tali tre, e tutti fra loro distinti aspetti, che di se l'Ottava armonicamente presenta, quali sono le due voci *fa*^{1}, *fa*^{2}, e quell' effetto armonico, che dalla mutua congruenza, e relazione loro derivane; ben puoi l'unità pure ravvisare dell' Essenza Divina, raffigurata in quell' unica consonanza, che ciò non ostante ella è in se ognora l'Ottava. Agevol cosa sia egli pure il discernere nella seconda di dette Ottave *fa*^{2} *ut*^{2} *fa*^{3} l'origine primordiale della Quinta, e della Quarta fra le consonanze; e come ad esse sole fu in virtù della Divinità stessa riservato l'onore di figurare quelle creature, nella cui union-

unione conſiſter deve l'oggetto il più degno, il più amabile, ed il più diletto, in cui compiacendo eſtrinſecamente ſi vanno le Divine ſuddette virtù, e perfezioni. Agevolmente pure ſi può ivi diſcernere, ſimbolo eſſere il *fa*^{2} di natura Divina; mercechè appartiene all' Ottava Divina *fa*^{1} *fa*^{2}; ſimbolo eſſere di natura Umana ciaſcuno degli altri, che gli vengono in ſeguito, come fuori rimanenti dell' Ottava ſteſſa *fa*^{1} *fa*^{2}; e ſimbolo quindi venir ad eſſer di natura doppia, o ſia comune la Quinta *fa*^{2} *ut*^{2}, come comunicante col Divino *fa*^{1}*fa*^{2}, e inſiememente coll'Umano *ut*^{2}*fa*^{3}. Facil coſa è in oltre pure lo ſcorgere nella terza di dette Ottave *fa*^{3}*la*^{3}*ut*^{3}*fa*^{4} deſtino eſſere di natura, che propriamente conviene alla Quarta, l'infimo occupare de' luoghi tutti, e così ſotto le conſonanze anche più abiette umiliarſi quella, che per privilegio Divino tutte le precede nel pregio, e prima è a ſedere dopo la Quinta, come unica ch' ella è, ed eccellentiſſima di lei conſorte.

Degna finalmente pur è che non ſi paſſi ſenza rifleſſo la proporzionalità geometrica 4 : 2 : 1, proveniente dal numero delle volte, in cui concorrono in detto Siſtema le voci *fa*, *ut*, e *la*; e medeſimamente il numero 6 delle conſonanze, che ſuccedendoſi le une alle altre formano eſſo Siſtema; sì pure la comparſa, che in fine vi fa novamente la Quarta; ſiccome anche il coincidere del 7 col numero 8; atteſo il ſignificato, che in tali particolarità miſticamente vi ha; coſa, che per ora paſſeremo ſotto ſilenzio; conciosſiachè luogo queſto opportuno non ſembrimi d' entrare in sì fatte diſcuſſioni, e ſcoperte. Solo ſoggiungerò doverſi i termini di detta analogia nell' applicarſi allo ſpecial loro ſignificato prendere coll' ordine, in cui gli ho quì rapportati; di ragione eſſendo che in Dio termini ciò, che ha da lui avuto principio: *Ego ſum* (dice egli; e ce lo addita l'Evangeliſta S. Gioanni nell' ultimo dell' Apocaliſſe) *Ego ſum Alpha*, *&* *Omega*; *primus*, *&* *noviſſimus*; *principium*, *&* *finis*. Per quanto ſi è del reſto, ci baſterà per ora l'averlo tranſitoriamente accennato.

Qualche breve notiza riguardante l'intonazione de' Salmi reſtarebbe quì a ſoggiungere in ordine alla pratica del Canto; ma perchè non è queſto l'oggetto de' miei penſieri, ma ſolo l'eſporre al Lettore ſtudioſo delle coſe ſpettanti all' Architetto la natura, le leggi, e le proprietà intrinſeche delle voci coſtituenti la Scienza Armonica; però brevemente, e con buona pace rimetto a' ſcritti de' valenti Compoſitori in sì fatto genere di facoltà, chiunque pienamente in tal parte renderſi brami erudito.

Errori scorsi nell' edizione di queste Istruzioni, e correzioni da farsegli avanti di leggere; ommessi quelli di minor riglievo al discreto giudicio, e benigno compatimento de' Leggitori,

A pag. III. lin. 17. p. V. l. 15. p. VI. l. 13. p. VII l. 7. ed ultima . . e finalmente a p. VIII. l. 24. ove dice *Eccl.* Correggasi *Eccli.*

IV. lin.	19.	fecondare	secondare
VIII.	27.	altitudo ejus	altitudo, & latitudo ejus
XII.	21.	perfette	perfetti
16.	19.	I D H	I D K
ivi	24. e 29.	altra figura	altra consimile figura
22.	31.	ad uno	alla metà d'uno
23.	24.	sfera	Semisfera
25.	19.	perciò	però
28.	31.	circonferenza, BCDE	circonferenza la circonferenza BCDE
32.	19.	per	pel
37.	*in margine*	Fig. 10.	Fig. 13.
39.	*ultima*	formaao	formano
40.	26.	verità	varietà
46.	4.	della	dalla
47.	7.	dalla	della
ivi	9.	misurar	misurarsi
48.	10.	moltiplicando	moltiplicandogli
49.	25.	$\frac{1}{24}$ d'intiero, semisdifferenza	per $\frac{1}{24}$ d'intiero, semidifferenza
50.	34.	Piedi	Trabuchi
54.	29.	abcile	bacile
55.	18.	sferoide	Semisferoide
59.	10.	dall'	dell'
66.	5.	sul quale è preso	sul quale è preso l'esempio.
69.	*antipenult.*	ed	od
81.	9.	pioppia	pioppa
83.	25.	esser	per esser
85.	29.	di Piedi	del *Piede*
86.	30.	poco meno	poco più, poco meno
87.	7.	fra	far
95.	*l. 2. dell' annot.*	a	e
97.	*ultima*	bastano	battano
99.	12.	215.	205.
107.	34.	render e	e render
110.	12.	possano	possono
121.	2.	del	dal
126.	9.	posto	e posto
ivi	30.	per cui verso	secondo la quale
134.	4.	la quale	il quale
ivi	23.	di tal	in tal
142.	8.	in tal	di tal
ivi	13.	stustioso	studioso
146.	15.	per lo più	che per lo più
154.	19.	dall'	dell'
155.	30.	bensi	ben si
157.	28.	tirando il	tirando, il
159.	10.	destra	sinistra
ivi	12.	o	e
168.	13.	o	e

Pag.

			ERRORI	CORREZIONI .
Pag.	173.	lin. 22.	rendere	renderne
	174.	*antipenult.*	alla	alle
	175.	16.	ed	ad
	190.	*antipenult.*	Frattanto	Trattando
	193.	17.	il	al
	204.	2.	apertamente	aperta
	ivi	15.	lasciano	lascino
	206.	9.	lunghezza	larghezza
	207.	17.	m n	in n
	214.	7.	comentati	cementati
	ivi	28.	dal	del
	219.	26.	essa	esso
	227.	13.	con consumandone	e consumandosene
	ivi	42.	o l'oboè ,	e l'oboè ;
	231.	32.	ad	e ad
	ivi	20.	appartenze	appartenenze
	ivi	23.	tre quelle	tre essere quelle
	ivi	26.	a forza	la forza
	ivi	37.	prendendosi	prendonsi
	ivi	*ultima*	ocultaissima	oculatissima
	237.	8.	le se	se le
	240.	11.	da	o da
	ivi	12.	suono,	suono
	ivi	31.	costa	consta
	241.	23.	lasci	non lasci
	251.	*penult.*	come no	come no ?
	253.	31.	di	de
	258.	12.	riflettetne	riflettente
	263.	14.	Ottavo	Ottava
	270.	2.	quasi	quali
	271.	22.	ottavo	Ottava
	ivi	*ultima*	9 ; 12.	9 : 12
	274.	33.	*Quarta*	di *Quarta*
	277.	10.	relazione	rotazione
	279.	4.	unisceno	Unisono
	291.	36.	20 : 14	20 : 24
	294.	37.	divione	divisione
	ivi	*antipenul.*	per	poter
	299.	9.	Quarta	della Quarta
	ivi	12.	Ottava	all' Ottava
	ivi	*ultima*	corrispondono	corrispondano
	307. *in principio*	*della l.* 4.	*mi*	*mi*[1]
	ivi	34.	alterando	alternando
	309.	38.	il	in
	310.	25.	comprendersi	comprendesi
	ivi	28.	duopo	dopo
	311.	20.	attribuiti	attributi
	313.	30.	ma	ma se
	318.	27. e 36.	*fa*	*za*
	319.	16.	la finale della seconda	la seconda
	322.	35.	vrdinato	ordinato
	ivi	36.	oette	sette
	ivi	38.	scandelabri	candelabri
	322.	25. e 27.	prefezione	perfezione

P. 216. — Cursor Celtica